



Comando
del corpo
Veterinario
dell'Esercito



Numero

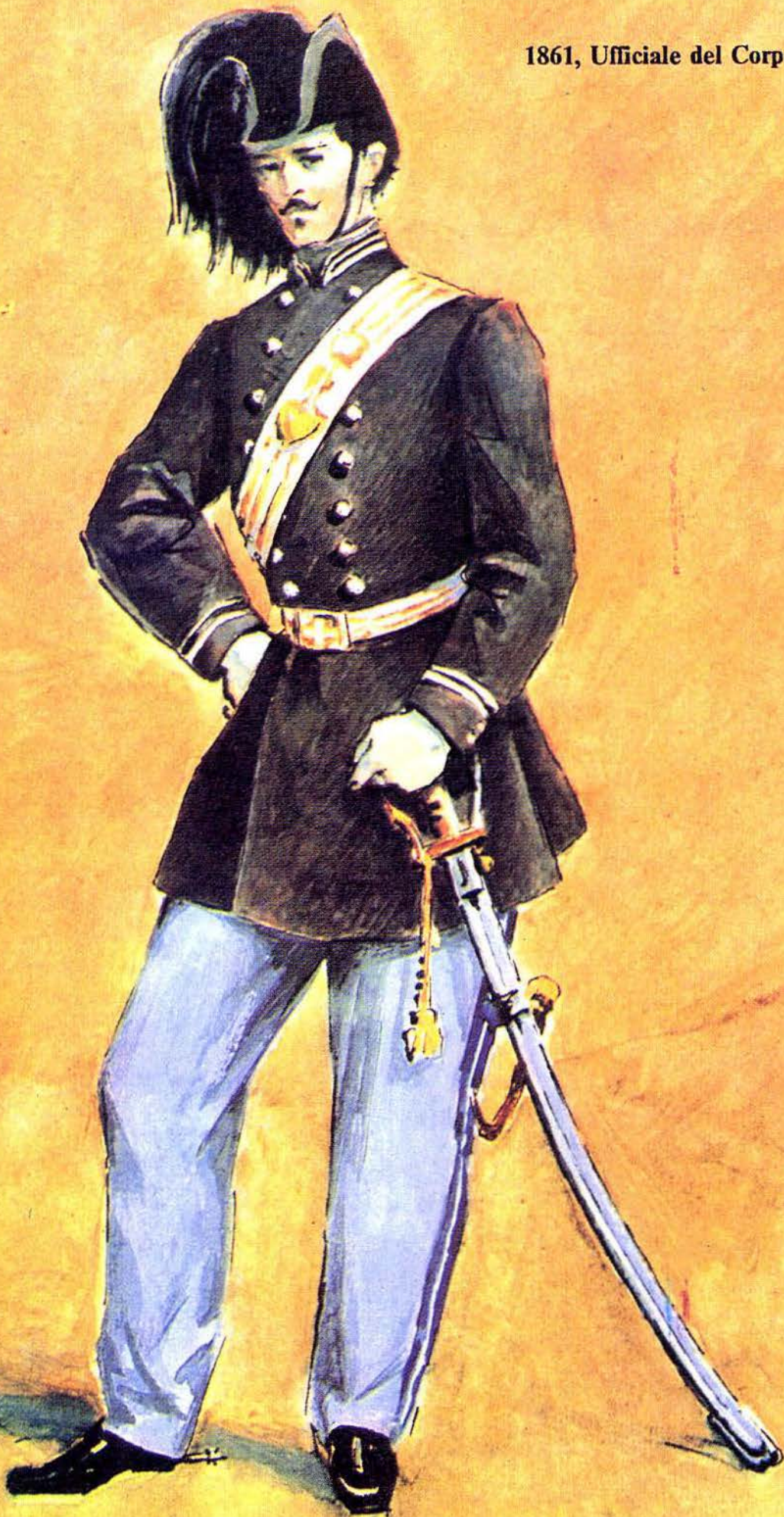
9

Supplemento alla

**RIVISTA
MILITARE**

RIVISTA MILITARE DI MEDICINA VETERINARIA

1861, Ufficiale del Corpo Veterinario.





QUADRIMESTRALE

Supplemento al n° 4/1995
della Rivista Militare

Direttore Responsabile
Col. Giovanni Cerbo

Direttore Editoriale
Magg. Gen. Domenico Nesci

Redattore Capo
Cap. Massimiliano Angelini

Grafica
Ubaldo Russo

Comitato di Redazione

R. Archilei, L. Bellani, G. Caputo, A. Corrado, G. B. Graglia, D. Minori, G. Morei, A. Piloni, A. Roghetto, L. Rosso, A. Sala, A. Triani, V. Vittucci.

Comitato Scientifico

E. Arru, T. Balbo, B. Baldelli, G. Ballarini, L. Bignozzi, G. Cardini, S. Carli, L. Casarosa, O. Catarsini, G. Catellani, A. Ciorba, L. D'Esposito, G. Gentile, C. Girardi, A. Gobetto, F. Guarda, A. Leopold, E. Lodetti, E. Maglione, S. Maletto, R. Marabelli, L. Masetti, C. Montesissa, F. Monti, A. Persechino, C. Peruccio, G. Pezzoli, G. Pompa, L. Pozzi, A. Romagnoli, F. Scatozza, A. Silvestri, F. Trenti, F. Valfré.

Fotolito: Studio Lodoli, Roma

INDICE

Numero **9**

La Rivista Militare di Medicina Veterinaria ha lo scopo di consentire agli Ufficiali un costante aggiornamento tecnico-professionale fornendo loro la possibilità di divulgare le esperienze scientifiche maturate in ambito militare. Nel quadro della collaborazione Esercito-Paese la Rivista si prefigge l'obiettivo di facilitare lo scambio di conoscenze e di esperienze fra il mondo accademico e la veterinaria militare.

2 Presentazione

- 4 Identificazione di un «modello di prestazione» nel cavallo atleta attraverso l'esame del lattato ematico.

Luigi Mellano, Flavio Bossi, Roberto Colli

- 12 Test da campo per la valutazione della capacità aerobica del cavallo atleta.

Marco Reitano, Roberto Colli

- 17 Biopsia del muscolo gluteo del cavallo: considerazioni sulle diverse metodiche di prelievo.

Guido Castellano, Carlo Piantadosi

- 24 La ripartizione istochimica delle fibre muscolari in cavalli italiani di età compresa tra 1 e 5 anni.

Enzo Ricci, Serenella Servidei, Carlo Piantadosi, Sabrina De Simone

- 30 Studio biochimico di 130 biopsie muscolari di cavallo.

Serenella Servidei, Antonella Spinazzola, Enzo Ricci, Manuela Papacci, Carlo Piantadosi, Michele Rana, Guido Castellano

- 36 Variazioni delle catecolamine e dell'ammonio plasmatici nel cavallo atleta a seguito dell'esecuzione di diversi tipi di esercizio.

Gualtiero Gandini, Alberto Maria Bargossi, Massimiliano Venturoli

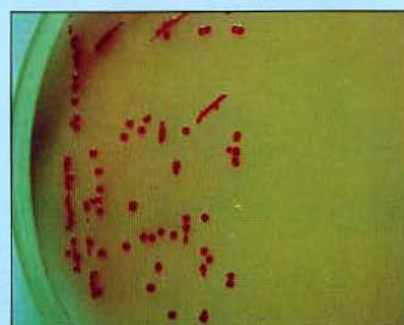
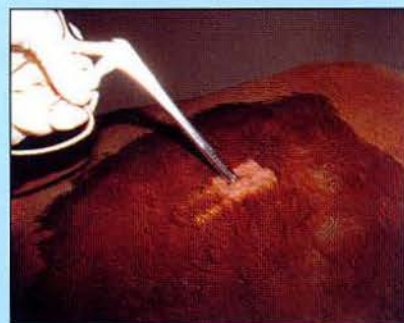
- 44 Dermatite allergica da puntura di culicoides (sweet itch) negli equini.

Paolo Ciaramella, Laura Cortese

- 53 Infezioni e tossinfezioni da salmonella: valutazione del problema.

Bianca Maria Orlandella

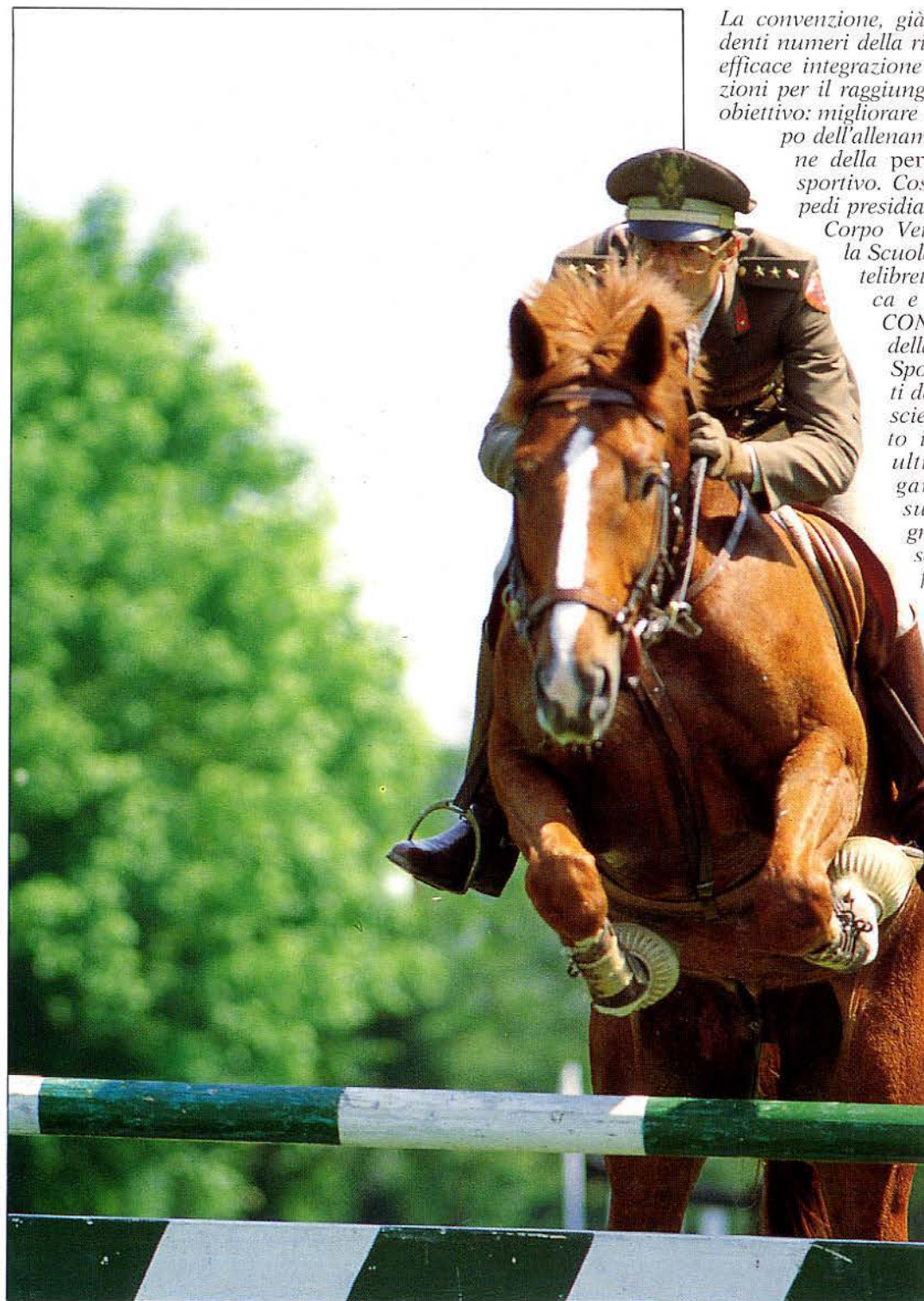
- 56 Vita di corpo



La pubblicazione dei lavori è subordinata alla valutazione del Comitato di Redazione ed i testi e il materiale illustrativo inviati non verranno restituiti. Le opinioni espresse dagli Autori non impegnano la responsabilità della Rivista. I lavori inviati per la pubblicazione dovranno essere inediti; le eventuali tabelle, figure e grafici dovranno essere numerati e corredati da una sintetica didascalia; la bibliografia dovrà essere redatta correttamente. Ciascun articolo, inoltre, dovrà essere accompagnato da un breve riassunto in italiano e in inglese, da una foto a colori formato tessera e da un curriculum vitae dell'Autore. I lavori, in duplice copia, nella stesura definitiva, corretti e firmati dall'Autore, dovranno essere indirizzati a: Comando del Corpo Veterinario dell'Esercito, Piazza Maresciallo Giardino, 49 - 00195 Roma.

Sono ormai trascorsi due anni da quando la convenzione tra Stato Maggiore dell'Esercito e Comitato Olimpico Nazionale Italiano sulla ricerca nel campo della medicina sportiva del cavallo ha iniziato a concretizzarsi con una intensa attività di ricerca.

La convenzione, già presentata nei precedenti numeri della rivista, rappresenta una efficace integrazione tra diverse organizzazioni per il raggiungimento di un comune obiettivo: migliorare le conoscenze nel campo dell'allenamento e della valutazione della performance del cavallo sportivo. Così l'Infermeria quadrupedi presidiaria di Montelibretti del Corpo Veterinario dell'Esercito, la Scuola di Cavalleria di Montelibretti, la Divisione Ricerca e Sperimentazione del CONI ed il Centro Studi della Federazione Italiana Sport Equestri, coordinati da un comitato tecnico-scientifico, hanno lavorato incessantemente negli ultimi due anni impiegando risorse comuni suddivise per i diversi gruppi di lavoro responsabili. Dopo una prima fase di silenzio, determinato dalla necessaria attività di acquisizione dati, oggi è possibile iniziare a diffondere i primi risultati. In questo numero è pubblicata una parte consistente degli esiti delle ricerche in corso ritenuti già di una certa utilità. Tali informazioni, sotto forma di comunicazioni scientifiche, sono già state presentate al congresso della SISVET 1994 di Giardini Naxos ed al congresso di Medicina Sportiva di Bologna (23/24 marzo 1995) organizzato dal centro studi della FISE.

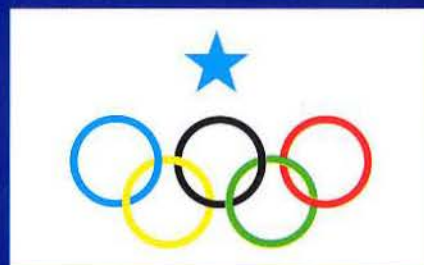


CONVENZIONE

STATO MAGGIORE
DELL'ESERCITO



COMITATO OLIMPICO
NAZIONALE



IDENTIFICAZIONE DI UN «MODELLO DI PRESTAZIONE» NEL CAVALLO ATLETA ATTRAVERSO L'ESAME DEL LATTATO EMATICO

Mellano L. *, Bossi F. **, Colli R. ***



RIASSUNTO

Gli autori hanno effettuato 350 prelievi per la valutazione del lattato ematico su cavalli da salto ostacoli, concorso completo, corse ad ostacoli, endurance e pentathlon nel corso di competizioni nazionali ed internazionali.

Dai valori rilevati hanno ricavato, per ogni disciplina, un «range di normalità» della lattacidemia e analizzato criticamente quei valori che cadono al di fuori di questo. Hanno altresì evidenziato che per alcune specialità equestri (in parte il salto ostacoli e più diffusamente il pentathlon) il peso fattoriale della valutazione del lattato risulta molto basso e il tentativo di identificare un valore medio di riferimento è fortemente condizionato da un numero eccessivo di variabili.

SUMMARY

The authors have effected 350 samples for the valuation of blood lactate on show jumping horses, three days event, steeple-chase, endurance and pentathlon ones during domestic and international competitions.

They have obtained, from the pointed out values, for each discipline, a «standard range» of blood lactate and they have critically analysed those values which are out of the standard range.

They have also shown for some equestrian specialities (in part the show jumping and more diffusely the pentathlon) the factorial weight of the lactate appears very low and the attempt to identify a middle reference value is deeply conditioned by a great number of variables.

INTRODUZIONE

Uno studio approfondito delle potenzialità atletiche di un cavallo durante una gara può essere effettuato solamente mediante l'uso di metodi sperimentali complessi e di strumentazioni sofisticate; tuttavia volendo effettuare un'indagine «sul campo» uno dei parametri che possiamo valutare con discreta facilità è il tasso ematico del lattato accumulatosi al termine dell'impegno agonistico. Questo substrato proveniente dalla riduzione del piruvato nel corso della glicolisi anaerobica viene prodotto dal muscolo sotto sforzo e passa nel torrente ematico in quantità proporzionali all'importanza del lavoro svolto. La concentrazione del lattato nel sangue riflette l'equilibrio istantaneo tra la comparsa di questo metabolita e la sua rimozione per l'utilizzazione da parte di specifici tessuti; lo studio della cinetica di questo fenomeno permette di effettuare una valutazione dell'entità del coinvolgimento del metabolismo anaerobico muscolare. A questo proposito abbiamo raccolto in un lasso di tempo relativamente breve (pochi mesi) una discreta quantità di dati riferiti a diverse discipline equestri, privilegiando le competizioni di buona levatura alle quali si presuppone partecipino cavalli di buon livello e adeguatamente preparati sul piano atletico.

MATERIALI E METODI

Misurazione della lattacidemia: il dosaggio dell'acido lattico è stato eseguito con lattacidometro Eppendorf-ESAT 66/61 su campioni di sangue prelevati per venopuntura della giugulare entro 2 minuti dalla fine della prestazione agonistica e trattati immediatamente con anticoagulante.

Popolazione studiata

Abbiamo effettuato 350 prelievi:

- 173 su cavalli da Salto ad Ostacoli di cui 61 in prove di concorso di categoria medio-alta e 112 di categoria elevata ed internazionali (CSON, CSA e CSIO);
- 101 su cavalli da Concorso Completo di cui 61 in prove di completo di categoria medio-alta e 40 di categoria elevata (Camp. It. Ass. e Jun.) ed internazionali (CCI);
- 24 su cavalli da *Endurance* nel corso di una competizione internazionale;
- 36 su cavalli della Federazione Italiana Pentathlon Moderno nel corso di una gara di Coppa del Mondo;
- 16 su cavalli da Corsa ad Ostacoli in competizioni svoltesi in Italia.

Per ogni competizione venivano registrati: data; categoria; velocità; numero, altezza, e profondità degli ostacoli; numero delle combinazioni; numero dei cavalli partecipanti; per i soggetti che avevano subito il prelievo sono stati annotati piazzamento, tempo impiegato, numero di errori e rifiuti.

Tutti i risultati sono stati analizzati come segue: dosaggio del lattato prodotto; definizione del rapporto lattato/tempo impiegato (potenza lattacida); per ogni categoria suddivisione in gruppi in funzione dei tempi e delle penalità; individuazione della media matematica del livello di lattato per ognuno dei gruppi e identificazione dei valori che si discostano maggiormente dalla media; ricerca di connessione tra lattato prodotto e i parametri considerati.

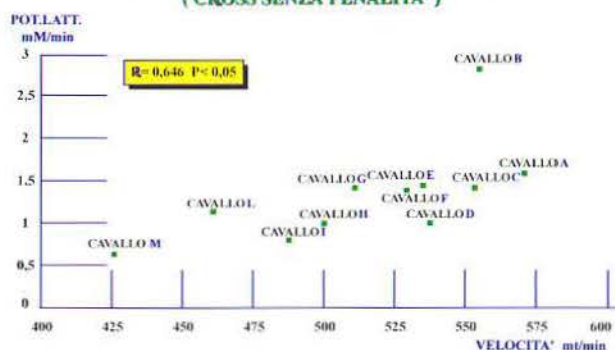
RISULTATI

Concorso Completo

Si tratta forse della disciplina più spossante per il cavallo sportivo, consta di tre prove successive scaglionate in due o tre giorni che richiedono al cavallo grandi doti di versatilità: la prova di *Dressage* consiste nell'esecuzione di una serie di figure obbligatorie alle tre andature in uno spazio rigidamente delimitato (rettangolo di gara); consente di verificare il livello di sottomissione del cavallo non richiedendo grandi qualità atletiche ma piuttosto notevole preparazione tecnica.

La prova di *Fondo* si compone di quattro fasi (in alcuni casi solo due): fase A prima marcia, da percorrere al passo o al trotto; fase B *Steeple*, galoppo molto veloce con siepi ed ostacoli di campagna; fase C seconda mar-

COMPLETO MIGLIARINO fig. 1 (CROSS SENZA PENALITA')



contro il valore medio di $14,43 \text{ mM/l} \pm 4,3$ riscontrato al termine del Cross della stessa competizione (potenza lattacida $1,97 \pm 0,43$) percorso alla velocità media di $530 \text{ mt/min} \pm 18,8$ per un tempo di 441 sec.. I prelievi effettuati al termine della seconda marcia hanno evidenziato tassi poco elevati di acido lattico tra 2 e 6 mM/l.

Corsa ad Ostacoli.

Abbiamo preso in considerazione due prove di Cross-Country cui han-

cia, al termine della quale è prevista una fase di riposo di 10 minuti con controllo veterinario; fase D Cross-Country, galoppo veloce con ostacoli di varia natura anche combinati fra loro (in alcune categorie di CCE non vengono effettuate le fasi A e B né il riposo di 10 minuti).

Alla prova di salto ad ostacoli (3° giorno) accedono i cavalli che hanno superato l'ispezione veterinaria, e consente di verificare se i cavalli hanno recuperato lo sforzo del giorno precedente.

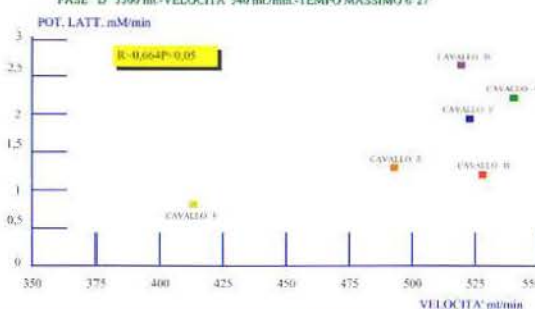
A titolo di esempio si riporta, nelle figure 1, 2, 3, 4 e 5, una comparazione tra potenza lattacida e velocità rilevate in 5 diverse competizioni Nazionali ed Internazionali.

I livelli del lattato a riposo risultano sempre bassi, quelli registrati dopo la fine del Cross sono elevati e, se si prendono in considerazione solamente i cavalli che hanno effettuato percorsi netti, variano per i completi di medio-alto livello da 5 a 12 mM/l per i completi di alto livello da 5 a 20 mM/l; abbiamo inoltre potuto effettuare un buon numero di prelievi subito dopo la fase B (prima della seconda marcia) e durante i 10 minuti di riposo.

Sono stati proprio questi ultimi i prelievi a fornire i dati più interessanti: nel corso dello Steeple del Campionato Italiano Juniores e di una Cat. 3* percorso alla velocità media di $658 \text{ mt/min} \pm 9,4$ per un tempo medio di 204 sec., si sono riscontrati i valori medi di lattato ematico di $12,98 \text{ mM/l} \pm 2,69$ (potenza lattacida $3,81 \pm 0,76$)

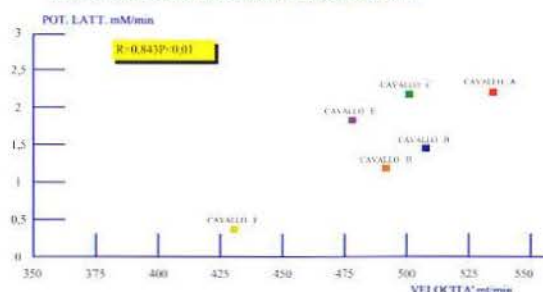
COMPLETO RAVENNA CAT. 3 fig.2 APRILE 1993 (percorsi netti)

FASE "D" 3590 mt.-VELOCITA' 540 mt./min.-TEMPO MASSIMO 6' 27"



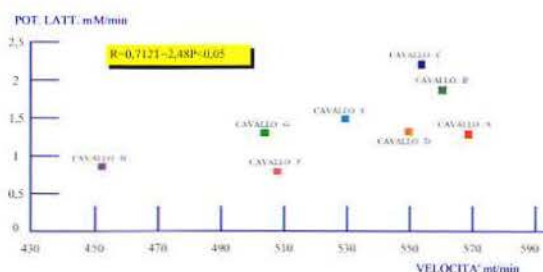
COMPLETO RAVENNA CAT. 4 fig.3 APRILE 1993 (percorsi netti)

FASE "D" 3459 mt.-VELOCITA' 550 mt./min.-TEMPO MASSIMO 6' 17"



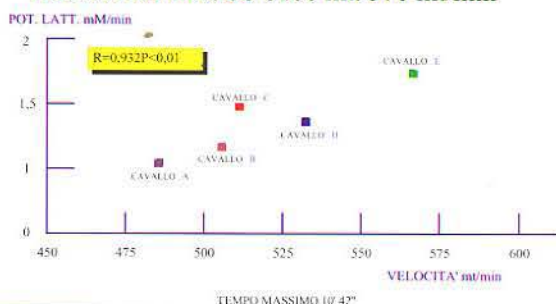
CAMPIONATO ITALIANO COMPLETO 1992 fig.4 PROVA DI CROSS PRIMI 8 CLASSIFICATI (PERCORSI NETTI)

FASE "D" 4130 mt.-VELOCITA' 590 mt./min.-TEMPO MASSIMO 7'



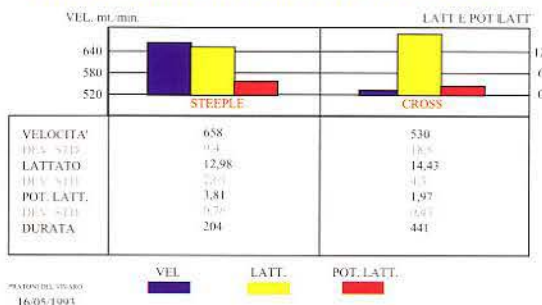
CONCORSO COMPLETO INTERNAZIONALE DI SAUMUR PROVA DI CROSS 6100 mt. 570 mt/min

fig.5



CAMPIONATO ITALIANO JUNIORES DI COMPLETO e CAT. 3 CONFRONTO DATI STEEPLE E CROSS

fig.6



Endurance

Sono stati presi in esame 10 cavalli partecipanti ad una prova internazionale «Trofeo Eldric» San Marino svoltasi sulla distanza di 25 Km. e considerati diversi parametri fra i quali riportiamo solamente la lattacidemia riferita a prelievi effettuati all'arrivo, dopo 3' e dopo 30'. Alcuni esempi sono riportati in fig.8.

Concorso Ippico

Abbiamo effettuato un discreto numero di prelievi su soggetti partecipanti a prove nazionali di medio e alto livello (queste ultime valevoli per la selezione allo CSIO di Roma) ed internazionali tra le quali il GP Roma dello CSIO. Potendo tra l'altro seguire gli stessi soggetti per più prove consecutive. Nelle competizioni di categoria media sono emersi valori oscillanti da 2,51 mM/l a 12,75 mM/l, media 5,82. Nelle competizioni di livello più alto (102 prelievi) i valori oscillano fra 2,51 mM/l e 12,33 mM/l, media 5,43, valore medio generale 5,59 mM/l. Prelievi effettuati al termine del lavoro di riscaldamento in campo prova (valori da 0,35 mM/l a 1,1 mM/l) hanno confermato che il livello di lattato ematico all'atto dell'ingresso in campo non era significativo.

Altri campioni prelevati 30' dopo la fine della competizione hanno confermato dati bibliografici secondo i quali in un così breve lasso di tempo il livello del lattato originale tendeva pressoché a dimezzarsi (da 5,56 mM/l a 2,57 mM/l).

CORSE AD OSTACOLI

fig.7

CROSS-COUNTRY 3500 mt.

CAVALLO	PIAZZAMENTO	LATTATO mM/L
WIND FROM THE WEST	1°	23,50
DEEP RUNNER	2°	22,62
BULLION	3°	26,19

STEEPLE-CHASES 2500 mt.

CAVALLO	PIAZZAMENTO	LATTATO mM/L
SIFLAVIA	1°	22,12
SANNATA	2°	25,21
SVOLTA	3°	22,56
SIEGOLO	4°	20,34
RIFLAVIO	5°	26,02

ENDURANCE

fig.8

TROFEO INTERNAZIONALE "ELDRIC" SAN MARINO

CAVALLO	CLASSIFICA	TEMPO IMPIEGATO	LATTATO mM/L		
			RIPOSO	DOPO 3'	DOPO 30'
A	1°	10H 12' 44"	0,13	1,09	0,41
B	1°	10H 12' 44"		1,30	0,71
C	3°	10H 20' 27"	0,35	1,55	1,13
D	5°	10H 41' 26"	0,01	0,73	0,77
E	6°	10H 41' 33"	0,23	1,11	1,54
F	8°	11H 26' 16"	0,01		0,57
G	11°	12H 16' 55"	0,01	0,52	0,49

Pentathlon

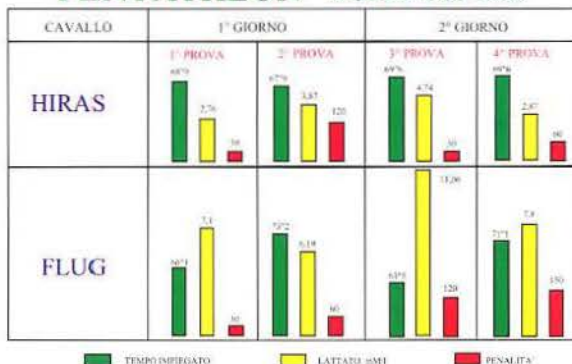
36 prelievi su 12 cavalli che hanno partecipato ad una prova di Coppa del Mondo Seniores svoltasi in Italia effettuando 4 percorsi assolutamente identici (12 salti, altezza massima 1,20 cm., profondità 1,50 cm., velocità 350 mt/min e durata media 75) il secondo 50' circa dopo il precedente, il terzo il giorno seguente ed il quarto dopo 50'. Montati da 4 atleti diversi, non tutti i cavalli hanno effettuato tutte le prove, in alcuni casi è stato necessario sostituirli con «riserve» vuoi per problemi tecnici che sanitari. I valori estremi riscontrati: da 2,27 mM/l a 11,06 mM/l; a causa della loro estrema disomogeneità non si è ritenuto utile calcolare una media di riferimento. Nelle figg. 9 e 10 si riportano alcuni esempi significativi di comparazione fra tempi, lattacidemia e penalità nelle 4 prove.

CONSIDERAZIONI

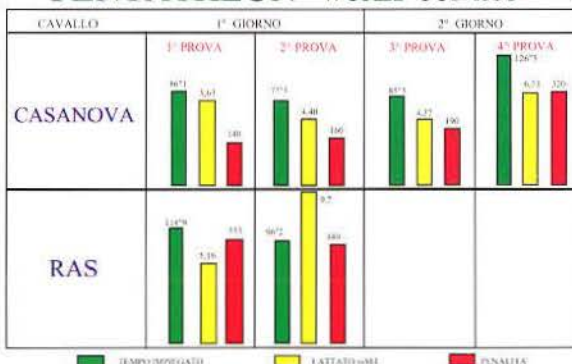
Concorso Completo

La prova di *Cross* ed ancora di più quella dello *Steeple* sollecita notevolmente le tre metaboliche energetiche del cavallo; ad ogni superamento di un ostacolo o di un brusco cambiamento di pendenza la rapidità dell'azione e l'intensità del gesto sportivo, esaurite rapidamente le capacità del ciclo anaerobico lattacido, richiedono l'intervento del metabolismo anaerobico lattacido. I valori di riferimento che abbiamo riscontrato al termine del Cross, 8-15 mM/l di lattato (potenza lattacida 1,5- 2,5 mM/min) e quelli relativi allo Steeple, 12- 18 mM/l (potenza lattacida 3-5 mM/min) confermano l'importanza delle fonti di energia suddette (fig. 11). È interessante notare come, dai dati in nostro possesso, nell'ambito di una popolazione omogenea (ad es. Camp. J. e Cat. 3**) risulta evidente l'esistenza di un rapporto costante tra le potenze lattacide espresse nel Cross e nello Steeple dallo stesso soggetto. Rapporto evidenziato nella fig. 12 con una retta che congiunge i due valori (notare il tendenziale parallelismo delle linee). La

PENTATHLON WORLD CUP 1993 fig.9

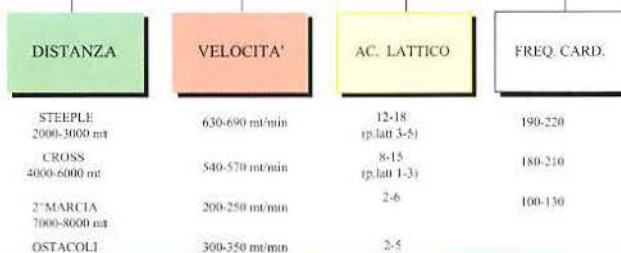


PENTATHLON WORLD CUP 1993 fig.10

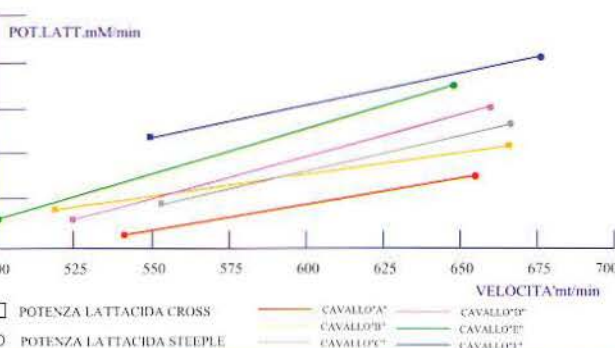


MODELLO PRESTAZIONE COMPLETO

fig.11



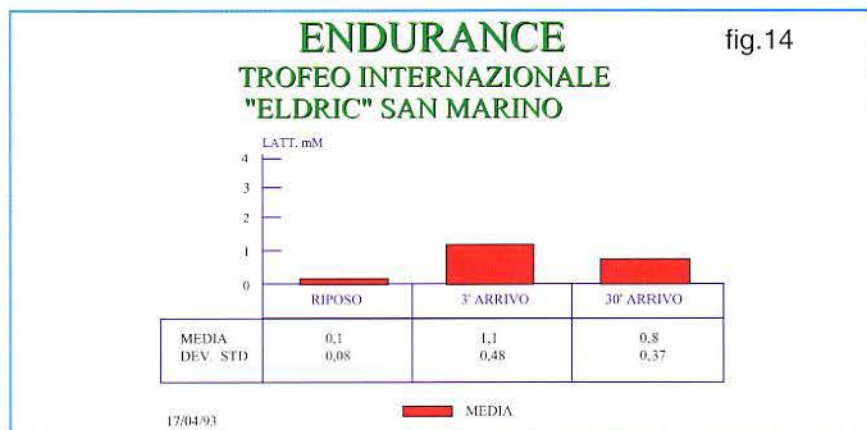
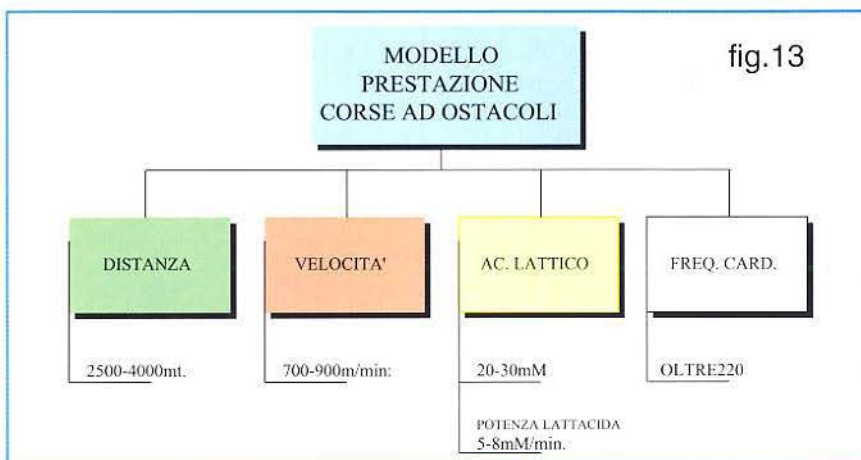
CAMPIONATO ITALIANO JUNIORES DI COMPLETO e CAT. 3 ** fig.12



prova di Salto Ostacoli del terzo giorno comporta un dispendio energetico pari a quello di Concorso Ippico di medio livello (valori di lattato ematico riscontrati: 2-5 mM/l).

Corse ad Ostacoli

Vale per queste competizioni il discorso fatto per le prove di *steeple* del completo. Il dosaggio del lattato ematico al termine della prova è strettamente correlato all'andatura dei cavalli in gara la quale a sua volta è le-



del lattato ematico medio a riposo 0,1 mM/l ($\pm 0,08$), a 3' dall'arrivo 1,1 mM/l ($\pm 0,48$), a 30' dal termine 0,8 mM/l ($\pm 0,37$), vedi fig. 14.

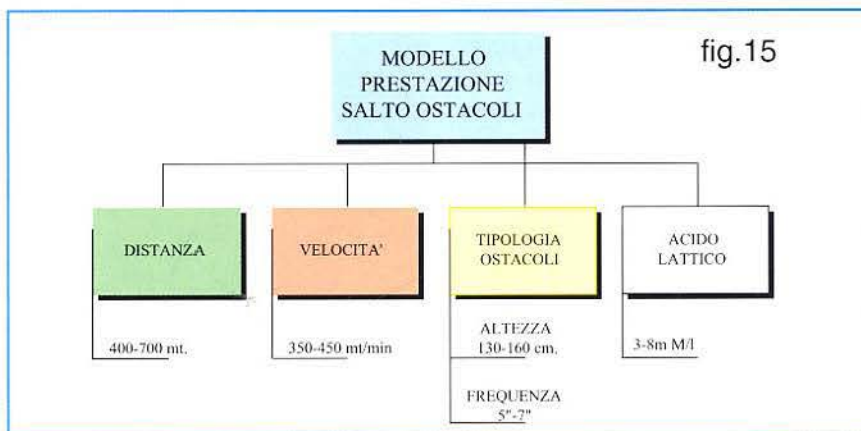
Concorso Ippico

È sorprendente notare come lo studio delle risposte fisiologiche allo sforzo sostenuto dai cavalli da Concorso Ippico, disciplina Olimpica ormai tradizionale e specialità equestre tra le più note, sia stato sostanzial-

gata indissolubilmente al risultato agonistico. I valori raggiunti, anche 30 mM/l, sono molto vicini ai valori massimi registrati in cavalli sotto sforzo (Auvinet, Galloux).

Endurance

Per una gara di 25 Km il contributo energetico deriva essenzialmente dai processi ossidativi. Tutti i cavalli si mantengono abbondantemente al di sotto della soglia anaerobica: valore



mente trascurato dagli sperimentatori (ci constano 2 soli lavori, per altro recenti: T. Art, H. Amory, D. e P. Lekeux, *Exercise Physiology* e T. Art, D. Desmecht et al.- *J. Vet.* 1990). La lunghezza dei percorsi, la loro durata e le velocità sostenute in questa specialità equestre sono limitate (350-400 mt/sec per 50-120 sec.) nonostante ciò lo sforzo sopportato dal cavallo induce una produzione di lattato significa-

tiva (media 5,59 mM/l) ma non eccessiva (vedi fig.15). Per buona parte dei cavalli testati, forse anche a causa della brevità delle prove, le variabili costituite dalla presenza e disposizione degli ostacoli e dai bruschi cambi di direzione previsti dal percorso non hanno determinato un dispendio energetico addizionale di grande entità. Per altri invece che, pur ottenendo performance soddisfacenti hanno presentato una lattacidemia elevata (anche oltre le 12 mM/l) si può affermare che il contributo energetico è stato assicurato non solo da processi ossidativi ma in buona parte attingendo al metabolismo anaerobico con elevata produzione di lattato. Per questi soggetti hanno evidentemente influito negativamente fattori condizionanti di diversa natura.

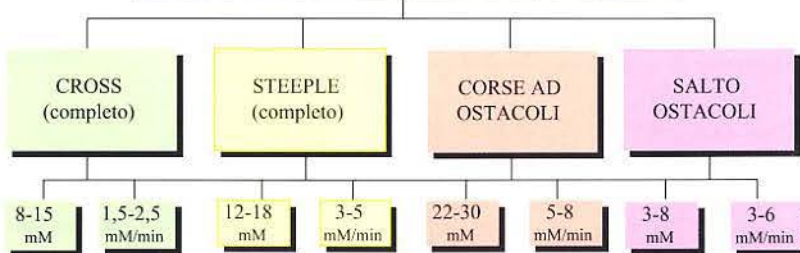
La difficoltà di trovare strette correlazioni fra la qualità della performance e l'accumulo di lattato ematico può essere spiegata con il fatto che, contrariamente a quanto avviene nelle corse ad ostacoli e, con buona approssimazione, anche nel completo, la buona prestazione di un cavallo da concorso ippico non dipende solamente dalle sue qualità atletiche (attitudine genetica e preparazione) ma anche dalla sua coordinazione neuro-muscolare, nevrilità, esperienza, motivazione, «rispetto» degli ostacoli e dal grado di affiatamento del binomio (Art et al.).

Pentathlon

Qui più che in qualsiasi altra competizione ove partecipino cavalli risulta estremamente basso il peso fattoriale dell'entità del metabolismo anaerobico muscolare, mentre giocano ben più pesantemente altri fattori: qualità del cavaliere, grado di affiatamento che il binomio riesce ad ottenere nei pochi minuti a disposizione e le doti tecniche del cavallo. Soltanto pochissimi soggetti in tutte e quattro prove consecutive sono riusciti ad abbinare buona performance e bassa lattacidemia.

ACIDO LATTICO E POTENZA LATTACIDA

fig.17



CONCLUSIONI

Il concorso completo, come dimostrato da diversi autori, è la specialità in cui si verifica il maggior coinvolgimento delle tre vie metaboliche energetiche. È dimostrata la diretta proporzionalità fra cadenza osservata nella prova di cross e lattacidemia. Nell'ambito di una popolazione omogenea la differenza tra potenza lattacida dello *steeple* e del *cross* di uno stesso cavallo sembra avere un comportamento uniforme, fatto che induce all'ipotesi dell'esistenza di un andamento variabile e soggettivo dell'innescio del metabolismo anaerobico lattacido.

Nelle corse ad ostacoli si esalta la correlazione tra impegno muscolare e qualità della performance.

Nel concorso ippico il risultato agonistico non è assicurato solamente dalle potenzialità atletiche del cavallo ma piuttosto dalla compenetrazione di queste con doti tecniche e «psicologiche» il cui contributo è difficilmente quantificabile, anche se per le categorie che prevedono cadenze più elevate si nota una diretta proporzionalità tra velocità e lattacidemia; non si raggiungono peraltro valori medi di lattato preoccupanti a causa della brevità dello sforzo.

Questo lavoro è stato realizzato nell'ambito di una collaborazione SME e CONI.



* Cap. vet. Luigi Mellano

Ha conseguito la laurea in Medicina Veterinaria nel 1985 a Perugia e, nello stesso anno, l'abilitazione all'esercizio professionale; ha frequentato l'85° corso A.U.C.V. ed è stato nominato Tenente in s.p.e. nel 1987. Dal 1986 ha prestato servizio presso la Scuola Militare di Equitazione in qualità di Ufficiale addetto al Servizio Veterinario. Nel 1991 ha assunto l'incarico di Dirigente il Servizio Veterinario presso lo stesso Ente. Nel 1992 ha frequentato il "Corso sulla Biomeccanica del cavallo" presso l'Università di Utrecht (Olanda) e nell'anno successivo, il "1° Corso italiano AO-ASIF di ortopedia e traumatologia nel cavallo". Dal 1993 è Capo Sezione Veterinaria della Scuola di Cavalleria ed è membro del Comitato Tecnico Scientifico SME-CONI. È autore di diverse pubblicazioni scientifiche che hanno come oggetto di studio il cavallo sportivo.



** Cap. vet. Flavio Bossi

Ha conseguito la laurea in Medicina Veterinaria nel 1987 a Bologna e, nello stesso anno, l'abilitazione all'esercizio professionale. Ha frequentato l'89° corso A.U.C.V. ed è stato nominato Tenente in s.p.e. nel 1990. Dal 1987 al 1990 ha prestato servizio presso il Reggimento Carabinieri a Cavallo in qualità di Ufficiale addetto al Servizio Veterinario. Nel 1991 ha assunto lo stesso incarico presso la Scuola Militare di Equitazione. Nel 1992 ha frequentato il "Corso sulla patologia chirurgica e clinica chirurgica veterinaria" presso l'Università degli studi di Parma. Dal 1993 è Ufficiale Veterinario del Gr. Sqd. Stl. della Scuola di Cavalleria. È coautore di alcune pubblicazioni scientifiche.

BIBLIOGRAFIA

- 1) AUVINET B., GALLOUX P., *Valutazione del dispendio energetico del cavallo da completo in gara ed in allenamento.* – Supplemento a S.d.S. n. 23, ottobre-dicembre 1991;
- 2) AUVINET B., GALLOUX P., *Fisiologia comparata dello sforzo nell'uomo e nel cavallo.* – Supplemento a S.d.S. n. 23, ottobre-dicembre 1991;
- 3) ART T., AMORY H., DESMECHT D., LEKEUX P., *Effect of show jumping on heart rate, blood lactate and other plasma biochemical values.* – *Exercise physiology*;
- 4) ART T., DESMECHT D., AMORY H., DELOGNE O., BUCHET M., LE-

ROY P., LEKEUX P., *A field study of post exercise values of blood biochemical constituents in jumping horses: relationship with score, individual and event.* – *J. Vet. Med.* A 37,231-239 (1990);

5) ASSENZA A. M., DI BELLA G., SURIANO O., CAOLA G., *Valori ematochimici ed ematologici nel trotatore dopo corse di 1.600 e 2.000 metri.* – *Atti S.I.S.Vet.*, Mestre 1993;

6) CHASSAIN A. P., DAURIAC, P. BLANC E., ANTONINI M. T., NICOLAS A., VILLENEUVE P., MARQUET P., DALMAY F., VALADE M., *Lactamémie chez le cheval de concours*

hippique enchainements triangulaires et rectangulaires d'échelons de courses de courte durée. – *Archives Internationales de Physiologie, de Biochimie et de Biophysique*, 1992;

7) LINDNER A., VON WITTKÉ P., SCHMALD M., KUSSEROW J., SOMMER H., *Maximal lactate concentrations in horses after exercises of different duration and intensity.* – *Equine nutrition and physiology society*;

8) ROSE R. J., ILKIW J. E., *Changes in blood gas, acid-base and metabolic parameters in horses during three-day event competition.* – *Research in Veterinary Science*, 1980.

*** Il curriculum del Dott. R. Colli è riportato a pag. 16.

TEST DA CAMPO PER LA VALUTAZIONE DELLA CAPACITÀ AEROBICA DEL CAVALLO ATLETA

Reitano M. *, Colli R. **



INTRODUZIONE

L'attitudine, lo stato di forma e le potenzialità del cavallo sportivo sono state fino ad oggi per lo più oggetto di valutazioni soggettive basate sull'esperienza degli osservatori e su metodi quasi esclusivamente empirici. Nonostante anche oggi gli ambienti equestre ed ippico tendano a rimanere ancorati alle proprie tradizioni, l'interesse di molti ricercatori, lo sviluppo tecnologico e le conoscenze acquisite dalla medicina sportiva umana hanno permesso di elaborare strumenti concreti ed oggettivi di valutazione anche della performance del cavallo. La capacità aerobica del cavallo atleta, fattore fondamentale nelle specialità sportive che richiedono buone capacità di fondo, è stata studiata da diversi autori. In particolare Auvinet e Galloux hanno approfondito l'argomento nell'ambito del cavallo da completo, specialità olimpica questa di nostro interesse e per la quale è stato concepito tale studio. Il lavoro in esame è basato sull'applicazione di un test da sforzo da campo «a carichi crescenti» su 50 cavalli. Il test, concepito da Auvinet e Galloux, è stato modificato dal Prof. Colli nel 1992 rendendolo più idoneo alle condizioni operative di nostro interesse. Scopo del presente lavoro è quello di rappresentare i risultati dell'applicazione del test su cavalli praticanti diverse specialità equestri e su un

RIASSUNTO

50 cavalli sono stati sottoposti ad un test di sforzo da campo già proposto dal Prof. Colli ed altri nel 1992. Il test consiste in tre galoppi successivi (A-B-C) a velocità crescenti (450-550-650 m/min per i cavalli da completo). Sono stati osservati 5' di riposo tra le fasi A e B e 10' tra le fasi B e C. Sono stati inoltre effettuati rilevati della lattacidemia dopo ogni fase e dopo 10' di trotto successivi all'ultimo galoppo. Lo scopo della comunicazione è quello di descrivere le diverse risposte al test manifestate da gruppi di cavalli praticanti diverse specialità equestre e le possibilità di impiego del test da noi individuate nell'ambito della selezione ed allenamento del cavallo da completo.

SUMMARY

50 horses have been subjected to a test on field already proposed from Prof. Colli and others in 1992 for evaluation of aerobic capacity. The test consists of a sequence of 3 gallops (A, B and C) increasing in speed (450-550-650 m/min). It has been observed a stop of 5 minutes between A and B and of 10 minutes between B and C. Blood lactate it has examined suddenly after each gallop and after 10 minutes of trot succeeded C. Goal of this communication is to describe the results in order of answers of horses involved in different equestrian specialities and practical possibilities to employ the test in the field of training of three days event horses.

gruppo di puledri italiani di 4 anni e di proporre alcune possibilità di impiego pratico del test nell'ambito della valutazione ed allenamento del cavallo da completo.

Il limitato numero di cavalli sottoposti al test e gli svariati campi di possibile applicazione del test rendono tale lavoro uno studio preliminare che è già sfociato in ulteriori approfondimenti attualmente in studio sul campo.

MATERIALI E METODI

Sono stati sottoposti al test 50 cavalli così suddivisi: 5 da salto, 10 da completo, 4 da *endurance*, 5 da *cross country*, 4 da polo, 22 puledri italiani di 4 anni. I tre soggetti più qualitativi del gruppo dei cavalli da completo sono stati sottoposti al test 10 giorni dopo la partecipazione ai campionati italiani di completo del 1992 allo scopo di ricercare connessioni tra performance agonistica e rendimento al test. Il test è stato effettuato su una pista piana in erba di m. 1200 sulla quale sono stati disseminati dei segnali ogni 200 metri. In alcuni cavalli è stato anche registrato l'andamento della frequenza cardiaca con un cardiofrequenzimetro tipo Polar. Ogni cavaliere è stato dotato di un timer capace di emettere un segnale acustico periodico secondo le diverse cadenze da osservare. La coincidenza tra segnale acustico del timer

e raggiungimento del segnale di riferimento lungo la pista ha costantemente assicurato ad ogni cavaliere il rispetto della cadenza da osservare.

L'osservatore a terra, posto nell'area dell'arrivo, ha cronometrato esattamente la durata di ogni fase.

Al termine di ogni fase e nel rispetto dei tempi sottoindicati è stato effettuato un prelievo ematico dalla giugulare. Il sangue è stato immediatamente posto all'interno di un capillare da 22 microlitri ed immerso in una soluzione anticoagulante-stabilizzante (EPPENDORF). Per il dosaggio del lattato è stato impiegato l'apparecchio Eppendorf - Esat 66-61.

Al termine del test i dati delle frequenze cardiache registrate sono stati riservati direttamente dai cardio-

frequenzimetri su elaboratore ed i dati della lattacidemia connessi con quelli della velocità osservata.

I risultati sono stati rappresentati con un grafico che evidenzia il rendimento in velocità alle diverse lattacidemie (da 1 a 4 millimoli) (Fig.1).

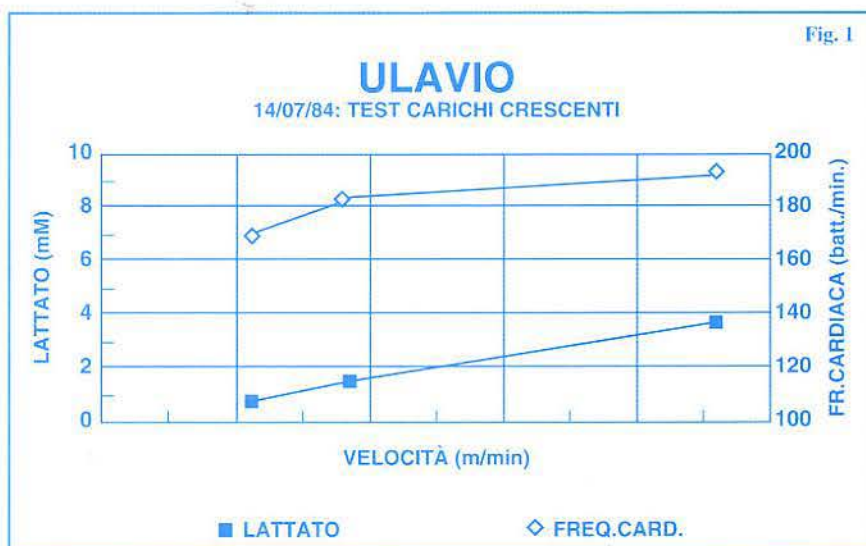
La curva è frutto di una semplice estrapolazione matematica operata dall'elaboratore sulla base dei dati

Fig. 1. Esempio di rappresentazione grafica del risultato del test su un cavallo di 4 anni. Sono sintetizzati i dati relativi a:

- velocità osservate in ognuna delle 3 fasi;
- frequenze cardiache corrispondenti;
- lattacidemie corrispondenti.

I dati di utilità pratica per tale soggetto, desumibili dallo schema sono:

- 2 mM: cadenza 520 m/min; frequ. card. 185/min;
- 4 mM: cadenza 630 m/min; frequ. card. 195/min.



sperimentali tratti dai tre galoppi. La progressione della lattacidemia appare quindi come un segmento e non come una curva. A nostro avviso il conseguente errore di lettura di alcuni valori estrapolati è influente o poco influente dal punto di vista pratico.

Il test consiste in 3 galoppi successivi A, B e C intervallati dalle fasi di riposo A1 (5 minuti) dopo A, e B1 (10 minuti, di cui 7 di trotto) dopo B. Immediatamente dopo la fase A è stato effettuato il 1° prelievo, 3 minuti dopo la fase B e C il 2° ed il 3° prelievo.

Dopo un ulteriore periodo di trotto di circa 10 minuti è stato effettuato il 4° prelievo.

Le cadenze delle tre fasi sono sta-

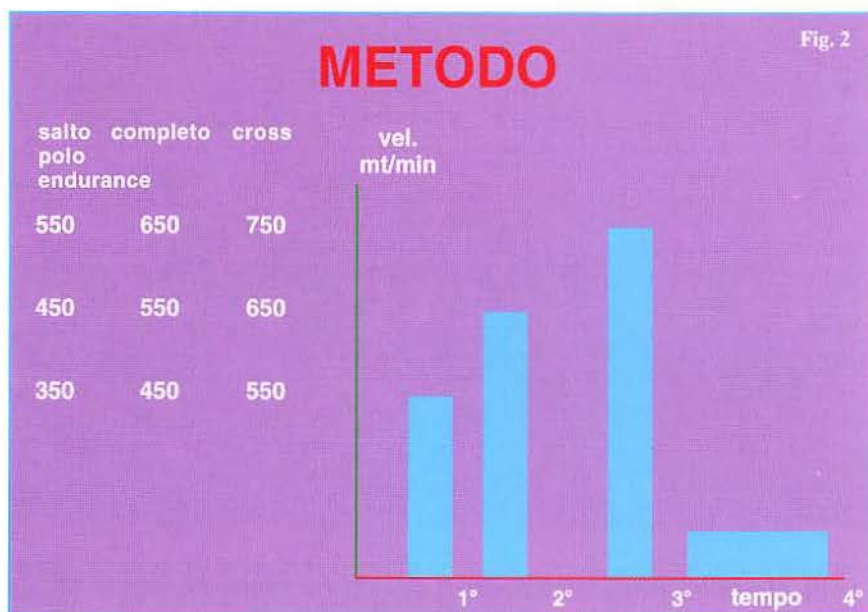
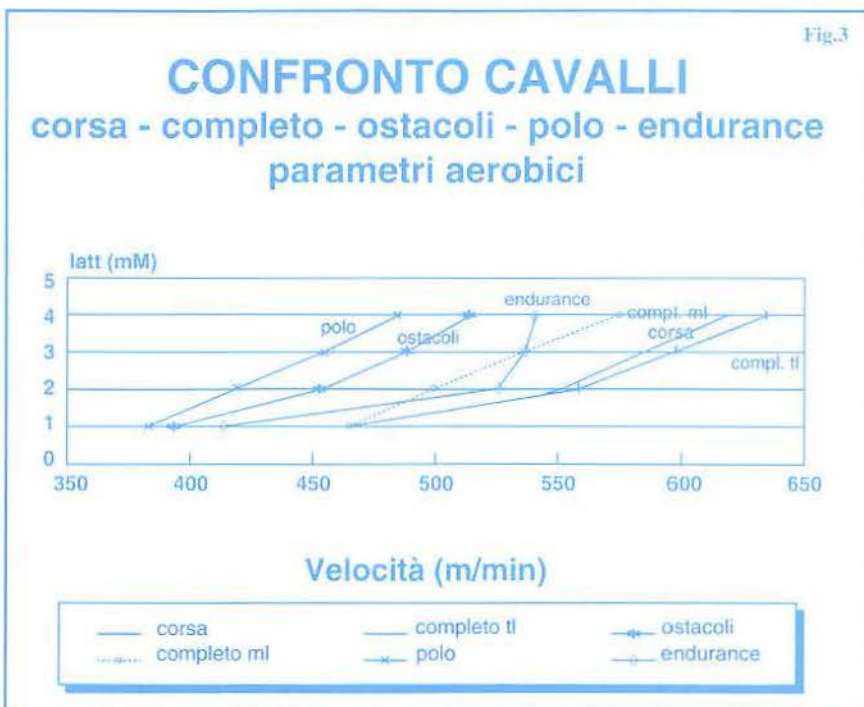


Fig. 2. Rappresentazione grafica del test.

In ascisse è indicato il tempo in minuti. I numeri al di sotto delle ascisse indicano i momenti in cui sono stati effettuati i prelievi di sangue con relativo dosaggio della lattacidemia.

Fig. 3. Diverso rendimento medio evidenziato dai vari gruppi di cavalli specializzati in differenti specialità equestri. Per ogni gruppo la deviazione standard non ha mai raggiunto il 7%.



te di volta in volta stabilite in considerazione del presumibile stato di forma del cavallo (Fig. 2).

Lo scopo dei galoppi è stato concettualmente indirizzato a garantire:

- un adeguato riscaldamento per il 1° galoppo;
- una lattacidemia pari a circa 2 millimoli per il 2° galoppo;
- una lattacidemia superiore alle 4 millimoli per il 3° galoppo.

RISULTATI E CONCLUSIONI

Il test ha evidenziato una diversa capacità aerobica, peraltro già prevedibile in linea teorica, dei cavalli praticanti diverse specialità equestri (Fig. 3). In particolare la capacità è risultata crescente secondo l'ordine: cavalli da polo, salto ostacoli, *endurance*, *cross country* completo. I risultati han-



no inoltre permesso di distinguere due diversi livelli di performance aerobica nell'ambito del gruppo dei cavalli da completo inducendo ad una classificazione di questi in cavalli di medio livello e cavalli di alto livello (Fig. 4). Tale differenziazione appare coincidente tra l'altro con il reale livello complessivo dei soggetti considerati (livelli nazionale ed internazionale) manifestato in agonismo. I risultati sintetizzati graficamente hanno evidenziato, per gruppo, una deviazione standard che non ha mai superato il 5%.

I tre cavalli da completo di primo piano sottoposti al test immediatamente dopo la partecipazione ai campionati italiani di completo hanno manifestato un rendimento aerobico perfettamente sovrapponibile a quello di gara (Fig. 5). La risposta al test dei soggetti appartenenti al gruppo di cavalli italiano di anni 4 ha evidenziato le soggettive capacità aerobiche di ognuno dei 22 cavalli. Il gruppo, non omogeneo per sesso e genealogia, era omogeneo per età, modalità di alleva-

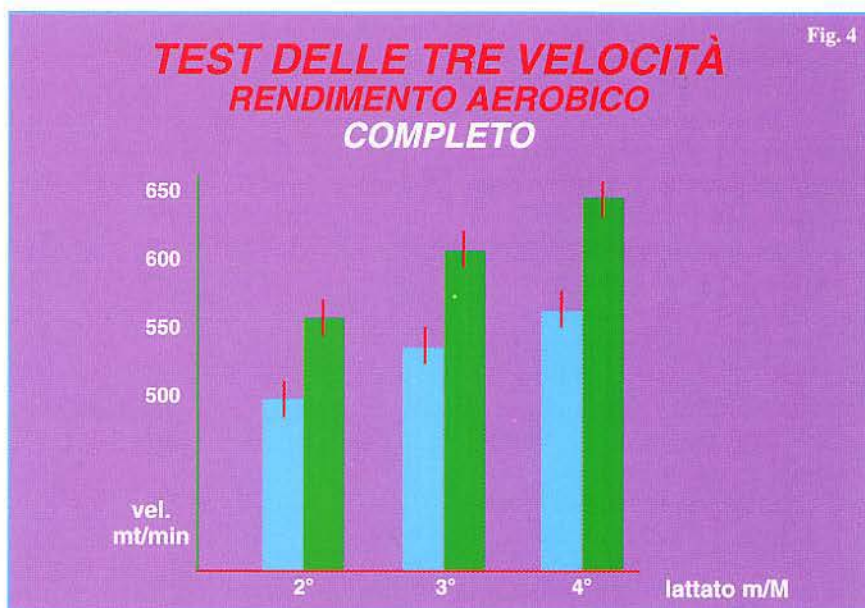


Fig. 4

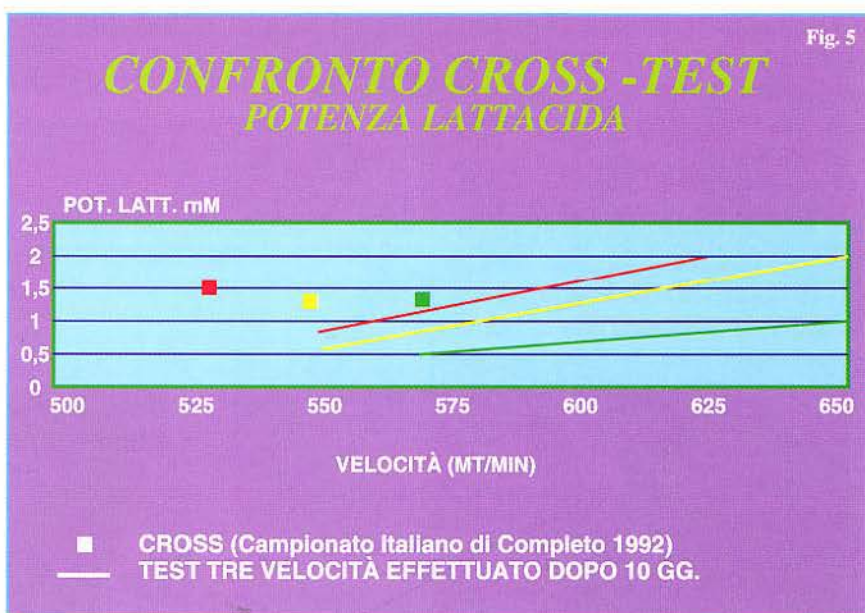


Fig. 5

mento, primo addestramento ricevuto e livello di allenamento. Il test in tali soggetti dotati solo di un primo addestramento tecnico di base ha evidenziato pertanto quello che impropriamente abbiamo definito «l'attitudine aerobica». È interessante notare come i cavalli distintisi dalla media (Fig. 6) hanno in seguito dimostrato di essere gli atleti con maggior attitudine complessiva per la specialità del completo. La lattacidemia riscontrata durante il test nei due cavalli di 4 anni risultati migliori nell'ambito del proprio gruppo appare eccessivamente bassa.

Fig. 4. Diverso rendimento aerobico manifestato dai cavalli di completo: in azzurro i soggetti di livello nazionale ed in verde quelli di livello internazionale.

In rosso è indicata la deviazione standard registrata per ognuno dei gruppi di valori analizzati.

Fig. 5. Confronto tra performances al test ed in agonismo effettuato sui tre cavalli da completo di livello internazionale.

Tale osservazione ci induce ad effettuare ulteriori accertamenti nell'ambito di quei soggetti in cui la lattacidemia si mantiene troppo bassa anche dopo performances di grande intensità, allo scopo di escludere la presenza di specifiche disfunzioni.

In conclusione il test delineato è a nostro avviso uno strumento efficace nell'individuare la capacità aerobica di un cavallo ed il suo potenziale rendimento in competizioni di concorso completo limitatamente alla performance atletica durante la prova di fondo.

I campi pratici applicativi individuati ed attualmente in studio per ottenere una significatività statistica sono:

- Valutazione precoce dell'attitudine aerobica di un giovane cavallo.
- Individuazione delle velocità e coincidenti frequenze cardiache da raggiungere per il lavoro:
 - a 2 millimoli, quindi prevalentemente aerobico (resistenza aerobica);
 - a 4 millimoli, quindi in vicinanza della soglia anaerobica.

Tale periodico controllo può rappresentare uno strumento di grande utilità per:

- la determinazione di allenamenti personalizzati;
- il monitoraggio del livello di forma;
- la approssimativa previsione della performance aerobica in competizione;

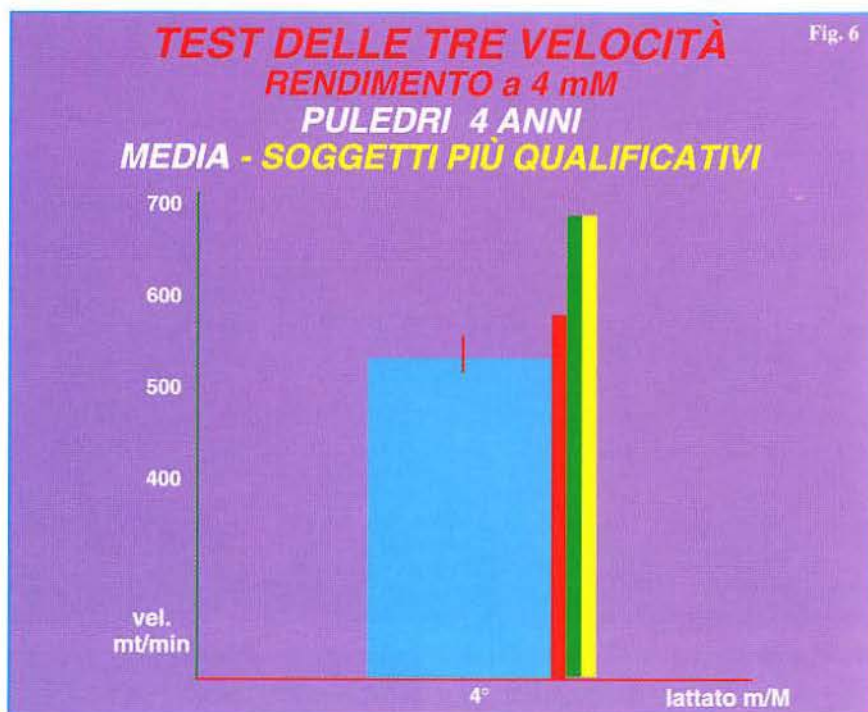


Fig. 6

- la valutazione di un complessivo stato di salute.

Questo lavoro è stato realizzato nell'ambito di una collaborazione SME e CONI.

Fig. 6. Valutazione dell'«attitudine aerobica» sul gruppo di cavalli di 4 anni.

In azzurro i valori medi del gruppo con in rosso la deviazione standard. Con altri colori sono indicate le performances dei tre soggetti rivelatisi particolarmente qualitativi (i dati relativi a questi ultimi non sono compresi nel gruppo).



*Ten. Col. Vet. t. SG Marco Reitano. Nato a Roma il 19/6/1956. Ha frequentato l'8° Corso dell'Accademia di Sanità Militare in Pinerolo laureandosi in Medicina Veterinaria nel 1980 presso la facoltà di Torino.

Dal 1981 al 1984 ha prestato servizio presso il Centro Allevamento e Rifornimento Quadrupedi di Grosseto.

Nel 1984 ha conseguito la specializzazione in Malattie dei Piccoli Animali presso la facoltà di Medicina Veterinaria di Pisa. Nel

1984 è stato trasferito alla Scuola Militare di Equitazione dove ha ricoperto l'incarico di Ufficiale Addetto all'Infermeria.

Nel 1986 ha assunto l'incarico di Dirigente del Servizio Veterinario presso lo stesso Ente.

Nel 1988, in qualità di Medico Veterinario Ufficiale della Federazione Italiana di Pentathlon Moderno, è stato il veterinario responsabile durante la partecipazione ai giochi olimpici di Seoul.

Dal 1991 al 1992 ha frequentato il Corso Superiore di Stato Maggiore (31° Corso Speciale) presso la Scuola di Guerra di Civitavecchia.

Nel luglio 1992 ha assunto l'incarico di Direttore dell'Infermeria Quadrupedi Presidiaria, incarico che ancora riveste.

È coordinatore del Centro Studi Veterinario della Federazione Italiana Sport Equestri, membro del Comitato Tecnico Scientifico SME-CONI e membro del Consiglio direttivo della Società Italiana di Ippologia.



** Il Dott. Roberto Colli laureato in sociologia nel 1976 con 110/110, diplomato presso l'ISEF di Roma con lode nel 1980, è docente di metodologia dell'allenamento sportivo presso la Scuola dello Sport di Roma. Dal 1982 frequenta l'Istituto di Scienza dello Sport di Roma dove svolge il compito di consulente per la metodologia dell'allenamento, sviluppando attività di ricerca.

Nel 1987 è stato consulente di metodologia dell'allenamento per la FICK; nel 1988-90 è stato consulente per la FIP riguardo ai laboratori di alta prestazione per l'attività giovanile del basket.

Dal 1991 fino al 1994 ha collaborato con il centro studi della FISE, per la ricerca di sistemi di controllo per la valutazione e l'allevamento dei cavalli.

È attualmente distaccato presso la Federazione Ciclistica Italiana, in qualità di metodologo dell'allenamento, e sta svolgendo attività di ricerca in campo elettromiografico.

Da alcuni anni si interessa di valutazione ed allenamenti di tipo intermittente, sia per i giochi sportivi ma soprattutto per l'allenamento della resistenza alla forza, con riferimento a discipline specifiche di durata diversa (ciclismo, canottaggio, canoa).

In questi anni ha pubblicato 40 lavori riguardanti la sua attività scientifica, di cui 2 su riviste internazionali di metodologia dell'allenamento.

BIOPSIA DEL MUSCOLO GLUTEO DEL CAVALLO: CONSIDERAZIONI SULLE DIVERSE METODICHE DI PRELIEVO

Castellano G.*, Piantadosi C.**

RIASSUNTO

Sono stati sottoposti a biopsia del muscolo gluteo medio 150 cavalli, praticanti diverse attività agonistiche (salto ad ostacoli, completo, corsa ad ostacoli, polo ed endurance), allo scopo di effettuare studi morfologici e biochimici delle fibre muscolari. I prelievi biotici sono stati effettuati impiegando la tecnica a «cielo aperto», l'ago da biopsia e la pinza Ferris-Smith-Spurling. Le diverse metodiche sono state messe a confronto valutandone la semplicità di esecuzione, i tempi di recupero del cavallo, eventuali complicanze della ferita, le caratteristiche del campione ottenuto quali il peso, l'orientamento, la contrazione e torsione delle fibre nonché la possibilità di esecuzione dei diversi esami biochimici ed istochimici. È emerso che l'impiego dell'ago da biopsia può essere valido per l'effettuazione di esami di routine in cavalli in attività, la tecnica a «cielo aperto» può essere di contro indicata per cavalli a riposo e nei quali si richiede l'effettuazione di esami più approfonditi mentre l'utilizzo della pinza F.S.S. rappresenta una soluzione intermedia.

SUMMARY

The gluteus medius muscles of Hundred and fifty horses involved in various activities (jumping, three day event, racing, polo, and endurance), were subjected to a biopsy in order to effect a morphological and biochemical study of muscle fibers. The biopsy samples were taken using open muscle technique, needle biopsy and Ferry-Smith-Spurling forcep. The various methods were compared, evaluating the simplicity of the operation, the recovery time of the horses, possible complications from wounds, the characteristics of the sample obtained according to the weight, position, contractions and twist of tissue, and the possibility of execution of different biochemical and histochemical tests. The findings showed that the use of the biopsy needle can be efficacious for the execution of routine tests on in activity horses. The technique of open muscle can be good for at rest ones and which it's requested the execution of more deeping tests for. While the using of forcep rapresents a middle solution.

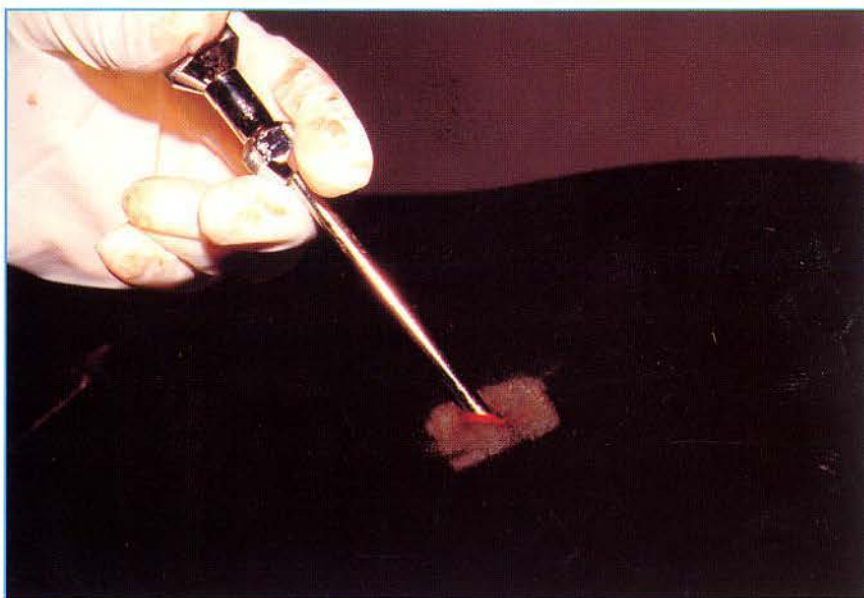
INTRODUZIONE

Attualmente la valutazione di eventuali patologie muscolari e dell'influenza dell'allenamento sullo stato di forma del cavallo si basa essenzialmente su considerazioni cliniche supportate da esami sierologici relativi al dosaggio degli enzimi muscolari. Ulteriori e più attendibili informazioni possono essere desunte attraverso studi morfologici e biochimici diretti del tessuto muscolare ottenibile mediante biopsia. Per far sì che la biopsia muscolare possa essere considerata quale strumento diagnostico utile di routine, sia in ambito patologico che nella medicina sportiva, è quindi necessario mettere a punto delle tecniche di prelievo delle quali si conoscano eventuali complicazioni locali della ferita, tempi di recupero del cavallo testato e caratteristiche del campione ottenibile. Solo dopo aver acquisito tali conoscenze si rende possibile individuare le tecniche di prelievo biotico di volta in volta più indicate per le diverse situazioni da affrontare. Scopo del presente lavoro è appunto valutare ed ottimizzare le diverse metodiche di prelievo biotico al fine di definirne le rispettive indicazioni di impiego. Il muscolo gluteo medio è stato scelto quale sede della biopsia perché risulta essere impegnato in tutti i tipi

di attività sportiva del cavallo, è facilmente aggredibile in quanto superficiale ed esteso, inoltre non sussiste praticamente il rischio di lederne vasi e nervi di grosso calibro.

MATERIALI E METODI

Sono stati sottoposti a biopsia del muscolo gluteo medio 150 cavalli così suddivisi: 86 da salto ad ostacoli, 24 da completo, 15 da corsa ad ostacoli, 5 da polo, 4 da *endurance*, 2 stalloni da riproduzione e 14 puledri non ancora domati. Tutti i cavalli suindicati erano sottoposti ad allenamento specifico per il rispettivo impiego eccetto 38 cavalli a riposo, 11 cavalli allenati in piscina e 3 cavalli allenati su *tread mill*. I prelievi sono stati effettuati sul cavallo in stazione quadrupedale previa sedazione ottenuta con acepromazina 0,04 mg/kg iv e detomidina 0,01 mg/Kg iv ed anestesia lo-

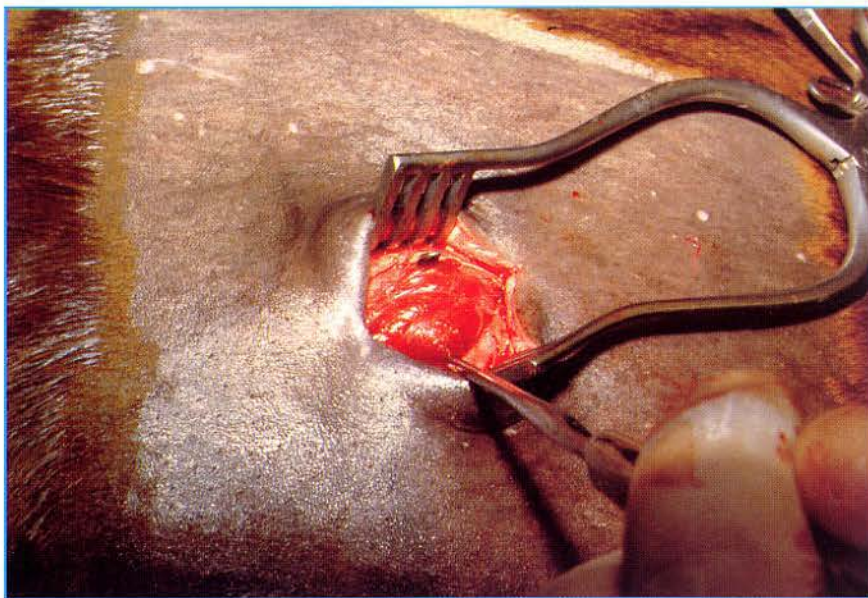


Tecnica con ago da biopsia.

scolare che viene prelevato previo isolamento effettuato con forbici da dissezione e completato con un ago Deschamps a punta smussa. La limitazione del tratto da prelevare viene ottenuta applicandone alle estremità due

quella a punti staccati della cute utilizzando in ambedue i casi del filo in polyglactin 3'5 ep.

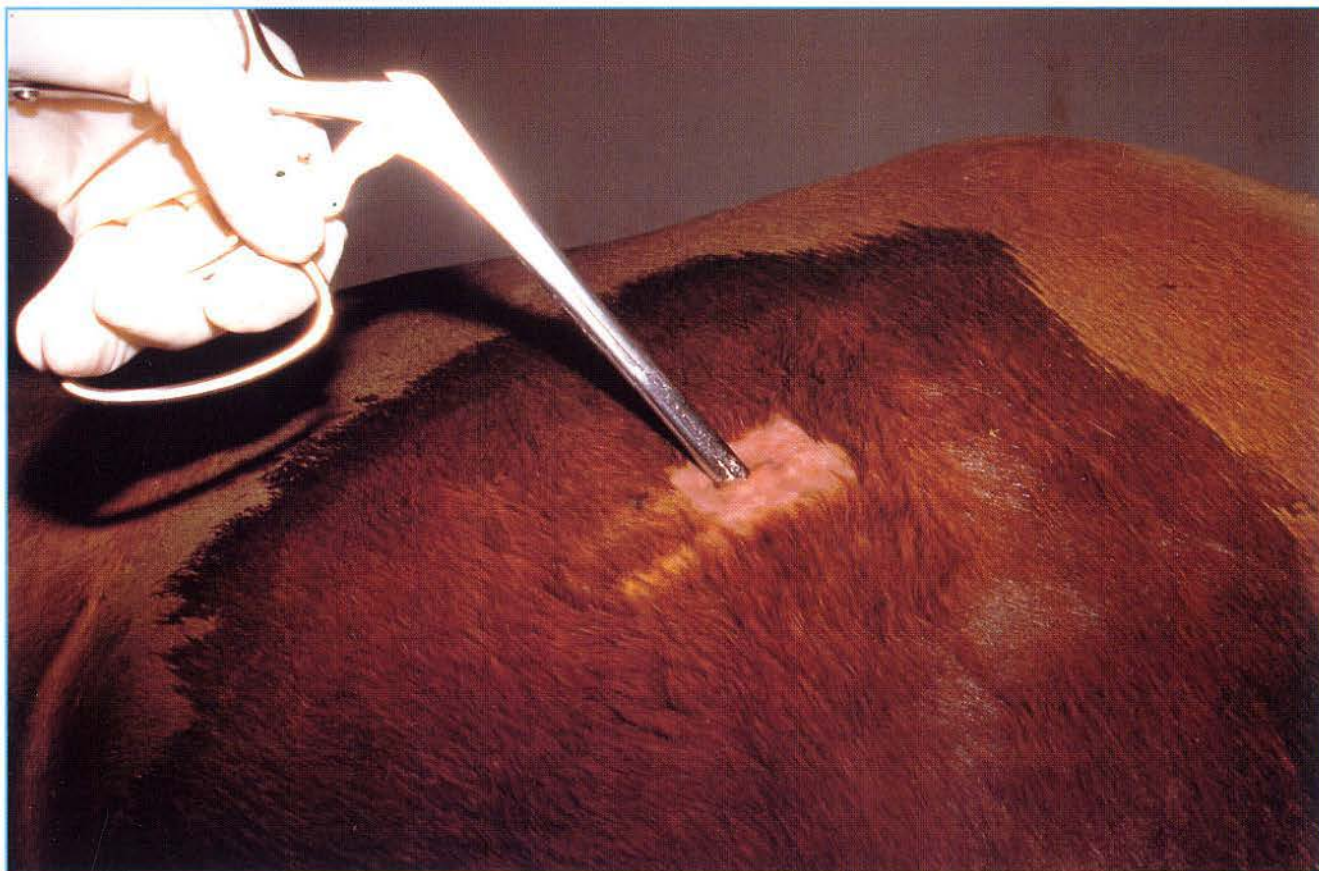
48 prelievi sono stati effettuati impiegando l'ago da biopsia muscolare ideato nel 1962 da Bergstrom e composto da tre parti: 1) un ago con la punta acuminata nella cui prossimità è praticata una finestrella; 2) un cilindro cavo con margine distale tagliente che si adatta all'interno dell'ago; 3) uno stiletto per prelevare il campione di muscolo all'interno del cilindro. In questo caso l'incisione di cute e fascia viene ridotta ad un solo cm., praticata la quale, si introduce nel muscolo l'ago ed il cilindro che viene poi ritirato per lasciare aperta la finestrella. Dopo aver applicato una certa pressione sul muscolo, affinché parte di esso penetri attraverso la finestra, si sospinge in avanti il cilindro isolando così il pezzo di tessuto. Questa operazione può esser ripetuta più volte lasciando inserita la parte esterna dell'ago. Il tessuto viene poi rimosso inserendo lo stiletto nel cilindro. Dopo aver lavato la ferita con gentamicina si pratica la sutura cutanea con un solo punto in polyglactin 3,5 ep. Di norma il cavallo non deve rispettare alcun giorno di riposo e la guarigione della ferita avviene in pochi giorni senza complicazioni locali.



Tecnica «a cielo aperto».

cale sottocutanea evitando di infiltrare il muscolo stesso. Il punto di repere prescelto per l'effettuazione della biopsia è ad 8 cm. circa dorsocaudalmente alla tuberosità dell'anca, lungo una linea inclinata di circa 45 gradi. 77 biopsie sono state ottenute utilizzando la tecnica «a cielo aperto» mediante incisione di cute e fascia per 4 cm. e visualizzazione del fascio mu-

pinze Klemmer. Per facilitare la visualizzazione delle fibre muscolari può essere utile l'applicazione di un divaricatore autostatico che, comprimendo cute e fascia, può anche limitare un'eventuale emorragia. Dopo un lavaggio con gentamicina viene praticata la sutura continua della fascia e



Tecnica con pinza Ferris-Smith-Spurling.

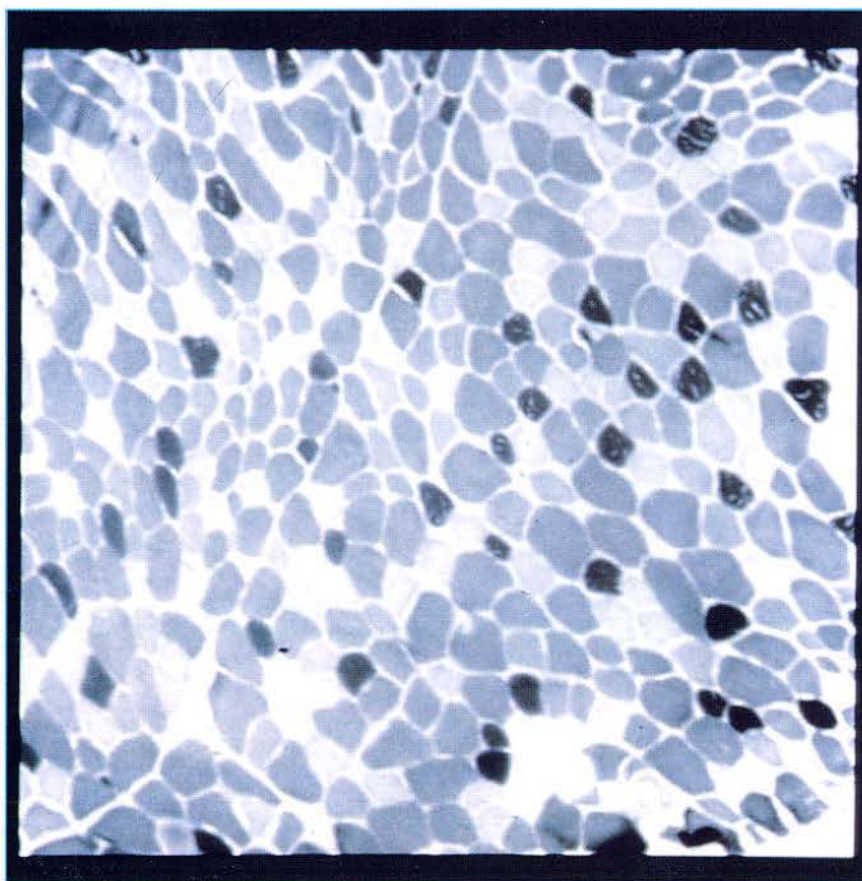
25 prelievi sono stati effettuati utilizzando la pinza Smith-Ferris-Spurling spezzatrice per dischi intervertebrali, che viene anche utilizzata per l'asportazione, per via artroscopica, di frammenti ossei intrarticolari. L'impiego di concotomo per il prelievo muscolare nell'uomo è stato descritto nel 1962 da Radner utilizzando un concotomo da chirurgia nasale. La pinza impiegata presenta una bocca a forma di cucchiaino ovale con margini taglienti e dimensioni pari a 6 mm per 10 mm. Praticata un'incisione di cute e fascia della lunghezza di 1 cm si introduce, parallelamente al decorso delle fibre, la pinza alla quale si imprime una rotazione di 90 gradi a valve aperte e si procede quindi al prelievo muscolare. La ferita viene trattata come quella praticata per la biopsia con ago.





Campioni muscolari ottenibili con le diverse tecniche.

Tecnica con ago: sezione istologica.



RISULTATI E CONCLUSIONI

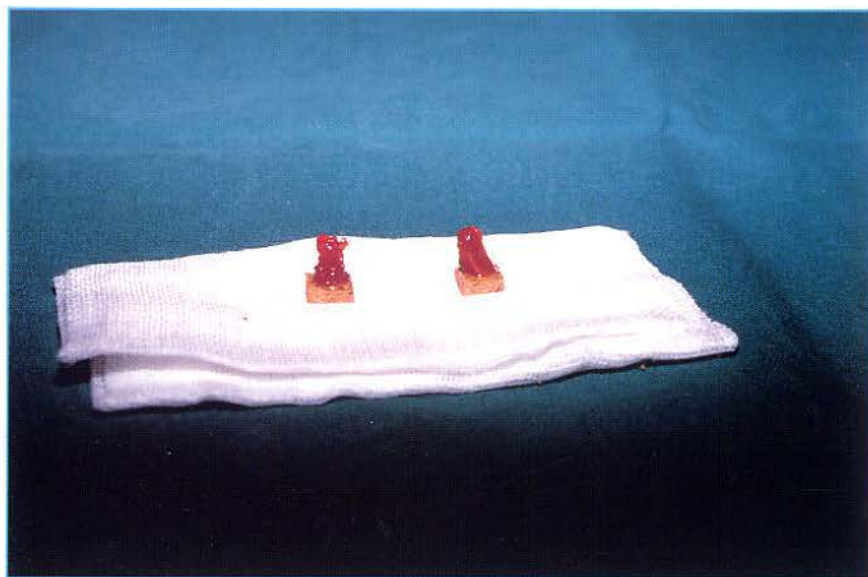
Il campione di muscolo ottenibile con la tecnica a cielo aperto presenta ottime caratteristiche quantitative e qualitative.

Il peso di 2 gr. e le dimensioni di 3 cm. di lunghezza per 2 cm di diametro assicurano infatti la possibilità di effettuare degli esami biochimici completi. Per tali esami occorrono da un minimo di 15 mg. per il dosaggio di enzimi, quale la fosforilasi o la fosfofruttochinasi, sino ai 1000 mg. indispensabili per l'isolamento dei mitocondri ed il dosaggio dei relativi enzimi. L'assenza di artefatti dovuti a compressione, torsione e mancato allineamento delle fibre consente l'effettuazione di validi preparati istologici ottenendo anche numerose sezioni seriate. Per poter valutare correttamente le

Campioni muscolari montati per l'approntamento di preparati istologici

percentuali dei diversi tipi di fibre muscolari presenti è indispensabile ottenere un preparato che contenga almeno 200 fibre sezionate trasversalmente rispetto alla loro lunghezza.

Di contro, a fronte di tali vantaggi, la tecnica a cielo aperto comporta per il cavallo un periodo di 5-6 giorni di convalescenza e l'eventuale insorgenza di complicazioni locali quali sieroma (3 casi), ematoma (1 caso), deiscenza della ferita (3 casi) e cicatrice esuberante (1 caso). Mediante la tecnica con ago si può ottenere un campione lungo 1 cm. per 3 mm. di diametro del peso variabile da 50 a 100 mg. Una quantità maggiore è prelevabile creando un vuoto d'aria all'interno del cilindro tagliente mediante

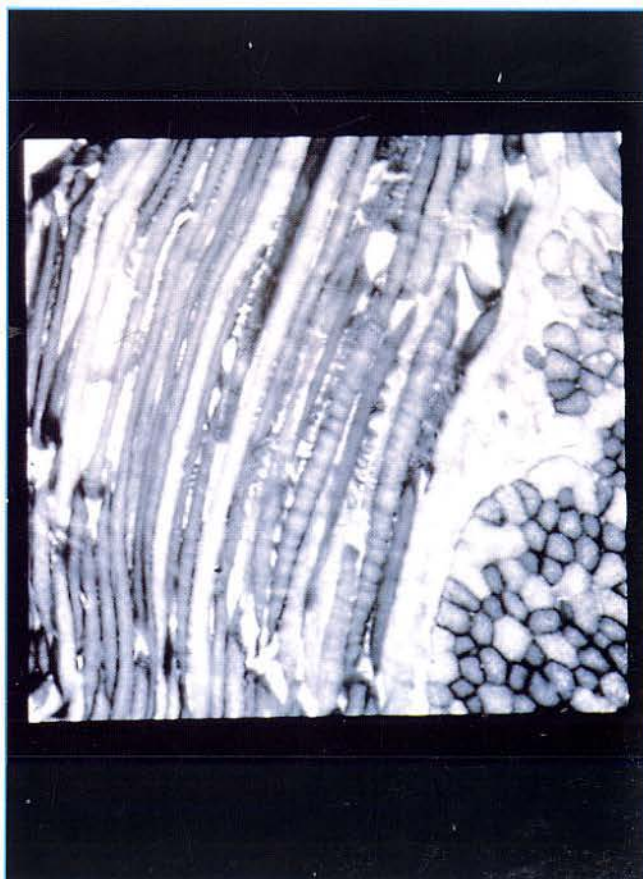


aspirazione con una siringa posta alla sua estremità superiore. Per questa tecnica si richiede una certa manualità dell'operatore in quanto, non visualizzando il decorso delle fibre muscolari, si rischia di inserire l'ago non parallelamente a questo ed ottenere quindi sezioni istologiche non inter-

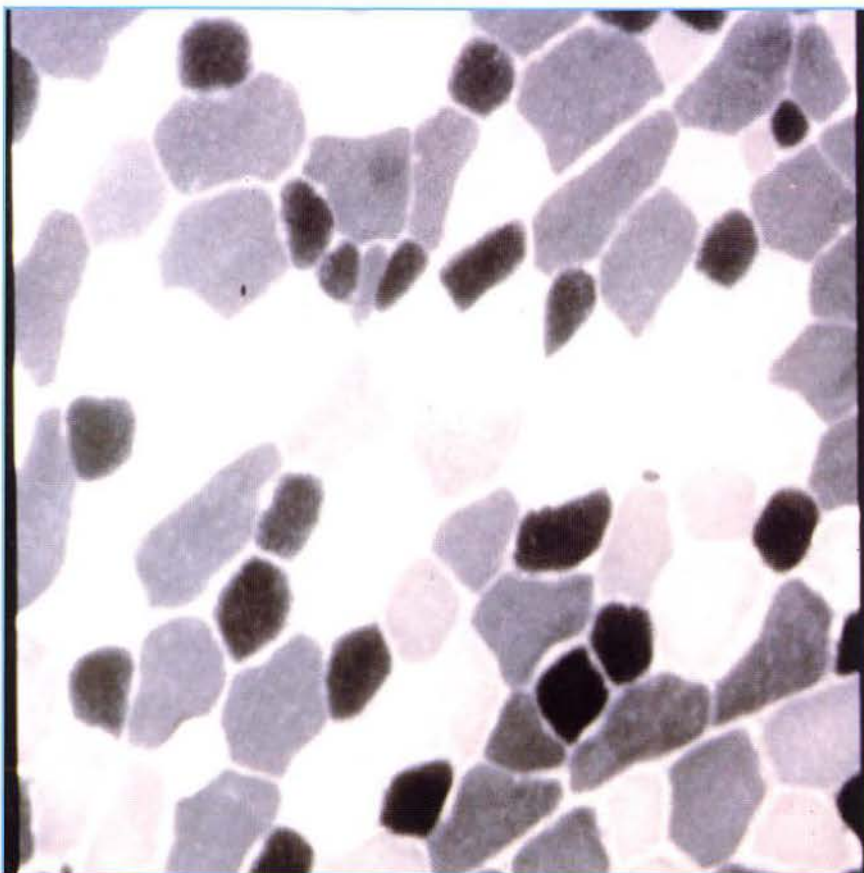
pretabili. Lo stesso cilindro tagliente può determinare dei fenomeni di compressione e torsione delle fibre tali da invalidare il campione prelevato.

Tecnica con ago: sezione istologica con artefatti da compressione.

Tecnica con ago: fibre muscolari sezionate longitudinalmente.



L'esigua quantità di muscolo ottenuta permette l'effettuazione di pochi esami, a meno che il prelievo non venga ripetuto più volte allungando però i tempi d'intervento ed aumentando il danno tissutale arrecato, ed inoltre rende problematico il successivo montaggio del campione e l'effettuazione di numerose sezioni seriate. Nella tecnica con pinza F.S.S. le dimensioni del cucchiaino tagliente assicurano una discreta quantità di muscolo ottenuto, che misura 1 cm. di lunghezza per 6 mm. di diametro ed un peso di 120-200 mg., e la dinamica del prelievo non comporta la formazione degli artefatti riscontrati nella metodica con ago. A questi vantaggi vanno poi aggiunti quelli derivati da un'estrema rapidità e facilità di esecuzione del prelievo, da una semplicità del montaggio del campione, dalla rapida guarigione della ferita e dalla possibilità di non interrompere l'attività sportiva del cavallo. A fronte di quanto constatato si può consigliare la tecnica a cielo aperto in cavalli a riposo con pa-



Tecnica con pinza F.S.S. sezione istologica.



Tecnica con ago: artefatti da compressione e mancato allineamento delle fibre.

tologie muscolari in atto per le quali si richiede l'effettuazione di esami completi e complessi. La tecnica con ago può essere indicata per lo più in cavalli in attività che non potrebbero permettersi un periodo di convalescenza e per i quali si richiede unicamente la ripetizione di solo alcuni esami mirati allo scopo di valutare eventuali variazioni di valori riscontrati in precedenza. Infine la tecnica con pinza, per le sue caratteristiche di semplicità, lo scarso danno tissutale arrecato e la qualità e quantità del campione ottenibile può essere impiegata di routine per cavalli in attività qualora fosse necessario effettuare degli esami completi.

Questo lavoro è stato realizzato nell'ambito di una collaborazione SME e CONI.



** Il Dott. Carlo Piantadosi è nato a Roccabascera (AV) il 25/4/1959. Ha conseguito la laurea in Medicina e Chirurgia presso l'Università La Sapienza di Roma; si è specializzato in Neurologia discutendo una tesi sulle glicogenosi muscolari nell'uomo. È autore di diverse pubblicazioni riguardanti la patologia neuromuscolare. Attualmente, frequenta il Laboratorio di biochimica e istopatologia muscolare dell'Istituto di Neurologia, Policlinico Gemelli, Università Cattolica di Roma.

BIBLIOGRAFIA

ANDREWS F. et. al., *Muscle Biopsy in the horse: its indications, techniques and complications* – *Equine Practice* (1993) 15, 3, 357-365.

COAKLEY, J.H. et.al. (1986), *Percutaneous muscle biopsy with conchotome* – *Clinical Science* 71, 15, 23P.

EDWARDS, R.H.T. (1983), *Needle biopsy of skeletal muscle; a review of 10 years experience.* – *Muscle and Nerve*, 6, 173-183.

HENRIKSSON, K.G. (1979), *Semi-open muscle biopsy technique. A simple outpatient procedure.* – *Acta Neurologica Scandinavica*, 59, 317-323.

SNOW D. et. al., *Percutaneous needle muscle biopsy in the horse* – *Equine Vet.* (1976) 8, 4, 150-155.

EDWARDS R.H.T. et.al. (1975), *Needle biopsy for muscle chemistry* – *Lancet* I 736-740.

LINHOLM A. et.al., *Acute Rhabdomyolysis in standardbred horses.* – *Acta Vet. Scand.* 15, 325-339 (1974).



* Il Cap. Vet. Guido Castellano ha conseguito la laurea in medicina veterinaria presso l'Università di Perugia nel 1984.

Dopo aver frequentato l'81° corso A.U.C.V. è stato assegnato quale capo servizio veterinario alla Brigata «Vittorio Veneto» in Villa Opicina.

Dal 1986 è stato nominato Ufficiale veterinario in S.P.E. ed ha ricoperto i seguenti incarichi:

- Addetto all'ufficio veterinario della Regione Militare Meridionale.
- Addetto e poi dirigente del servizio veterinario del «Reggimento Carabinieri a Cavallo» di Roma.
- Capo servizio veterinario della Brigata di Cavalleria «Pozzuolo del Friuli» in Palmanova.
- Addetto all'infermeria quadrupedi presidiaria di Montelibretti.

Ha frequentato il corso di Anestesiologia e Chirurgia Equina presso l'Università di Parma ed il corso annuale di perfezionamento su aspetti Giuridico-Amministrativi e Tecnico-Sanitari dei prodotti ittici.

È veterinario fiduciario della F.I.S.E. per la Regione Lazio.

È autore di alcune pubblicazioni scientifiche riguardanti la chirurgia equina.

LA RIPARTIZIONE ISTOCHIMICA DELLE FIBRE MUSCOLARI IN CAVALLI ITALIANI DI ETÀ COMPRESA TRA 1 E 5 ANNI

Ricci E. *, Servidei S. **, Piantadosi C. ***, De Simone S. ****

INTRODUZIONE

Negli ultimi 15 anni lo studio morfologico e biochimico della biopsia muscolare nei cavalli è stato ampiamente utilizzato ed ha consentito un indiscutibile avanzamento delle conoscenze scientifiche. Negli studi condotti sull'uomo, le capacità funzionali dei muscoli scheletrici sono state correlate con la grandezza e la composizione relativa dei diversi tipi di fibra muscolare. Nei cavalli, viceversa, almeno per quanto attiene agli studi morfologici, non si è potuto individuare specifici parametri che consentano di prevedere la capacità atletica individuale e la risposta all'esercizio. Ciò potrebbe essere attribuito da un lato al fatto che i cavalli hanno già, per selezione genetica, un alto livello di abilità atletica, dall'altro alla non certa possibilità di ottenere una accurata definizione delle caratteristiche dell'intera massa muscolare dallo studio di un piccolo frammento di tessuto (ove si pensi alla frequente mancanza di omogeneità nelle caratteristiche morfologiche anche in aree diverse di una stessa biopsia muscolare). Non vi sono dubbi che i fattori variabili capaci di condizionare i risultati di uno studio morfologico nel ca-

(Tab. 1) STUDIO MORFOLOGICO

- **ATPasi pH 4.4**
fibre di tipo 1 , 2A , 2B , 2AB
- **citocromo ossidasi (COX)**
- **succinato deidrogenasi (SDH)**
fibre ossidative
fibre glicolitiche
fibre ambivalenti

(Tab. 2) CAVALLI STUDIATI 50 (età 2-4 anni)

- **persano (8)**
- **1/2 sangue da padre purosangue inglese (26)**
 - **madre persano (16)**
 - **madre anglo-araba sarda o francese (6)**
 - **madre varia (4)**
- **anglo-arabi da padre francese (16)**
 - **madre persano (3)**
 - **madre sarda (7)**
 - **madre francese (6)**

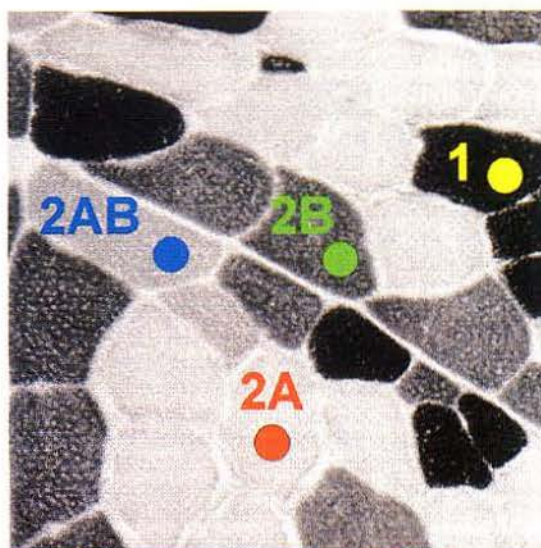
vallo siano numerosi e che pertanto è difficile poter comparare in modo attendibile studi condotti in condizioni differenti da differenti gruppi di ricercatori, pur in presenza di analoghe metodologie utilizzate.

Lo studio morfologico della biopsia muscolare è innanzitutto volto a definire la relativa ripartizione dei differenti tipi di fibre muscolari. In secondo luogo, a precisare i diametri ed a calcolare le aree relative agli stessi tipi di fibre.

Le fibre muscolari possono essere distinte sulla base di criteri biochimico metabolici o più strettamente istochimici. Su base biochimico-metabolica sono classicamente distinte le fibre ossidative e quelle glicolitiche, ma numerose fibre sono miste, ovvero sia ossidative che glicolitiche. Morfologicamente (T 1), le fibre ossidative e glicolitiche possono essere identificate utilizzando 2 colorazioni istoenzimatiche: per la citocromo ossidasi (COX) e per la succinato deidrogenasi (SDH), 2 enzimi mitocondriali. Sul piano istochimico, le fibre muscolari possono essere ripartite utilizzando le reazioni per le ATPasi in ambiente acido: a pH 4.4, che consente di distinguere 3 tipi di fibre (1, 2A e 2B) ed a pH 4.3, che più genericamente consente di distinguere le fibre di tipo 1 da quelle di tipo 2 ma che consente di evidenziare anche la presenza delle fibre 2C, considerate fibre rigeneranti. Combinando le 2 classificazioni, le fibre vengono comunemente suddivise in: tipo 1 unicamente ossidative a lenta contrazione, tipo 2A ossidative a contrazione veloce, e tipo 2B glicolitiche a contrazione veloce che possono a loro volta essere esclusivamente glicolitiche o prevalentemente glicolitiche con una piccola componente ossidativa (F 1). Le fibre di tipo 2C (fibre in rigenerazione nell'uomo) nel cavallo sono di rado presenti (< 1%). La razza, l'età, il sesso e l'allenamento sono i principali fattori che condizionano la distribuzione relativa delle fibre (Snow, 1983).

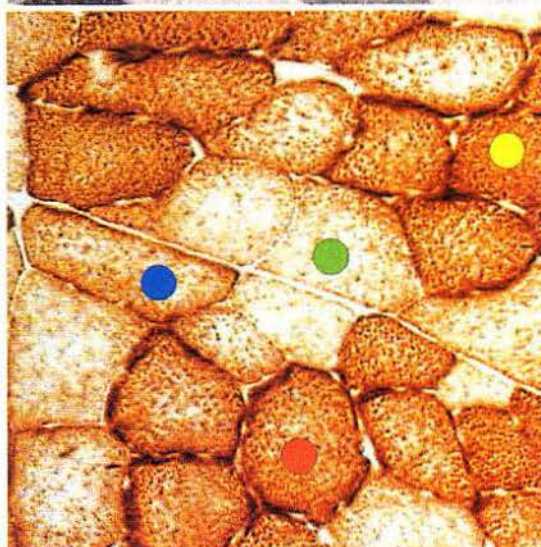
In numerosi studi è stata analizza-

Figura 1

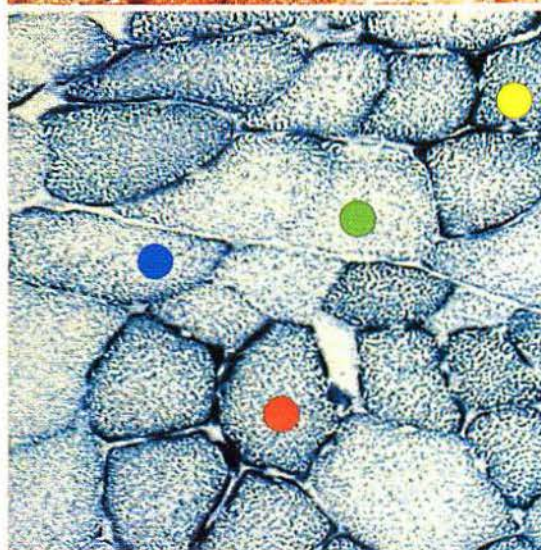


ATPasi 4.4

Sezioni seriate colorate istochimicamente (ATPasi 4.4) ed istoenzimaticamente (COX ed SDH). Le fibre di tipo 1 (pallino giallo) e le fibre di tipo 2A (pallino rosso) sono quelle con maggiore componente ossidativa, mentre nelle fibre 2AB (pallino blu) ed in quelle 2B (pallino verde) la componente ossidativa è ridotta e prevale l'attività glicolitica.



COX



SDH

ta la composizione del muscolo gluteo medio in razze diverse di cavalli (Purosangue, Arabi, Andalusi, Pony, Quarter Horses) ricercando una corrispondenza eventuale tra caratteristiche morfologiche e prestazioni atletiche assolute o risposta all'allenamento (López-Rivero, 1992). Al fine di precisarne le caratteristiche morfologiche specifiche, onde avere dati di riferimento in occasione di ulteriori biopsie eseguite in condizioni atletiche differenti (dopo un periodo di riposo, dopo un periodo intenso di allenamento, al massimo delle performances atletiche, etc.), abbiamo condotto un preliminare studio morfologico sulla biopsia muscolare in 50 cavalli di origine italiana, di età compresa tra 2 e 5 anni, allevati presso l'Infermeria Quadrupedi Presidiaria di Montelibretti (T 2).

MATERIALI E METODI

Tutte le biopsie sono state ottenute dal muscolo gluteo medio, ad una profondità dalla superficie di cm 3. I frammenti muscolari sono stati congelati in isopentano raffreddato in azoto liquido e tagliati al criostato. Sono state eseguite, su sezioni seriali, le ATPasi a pH 4,31 e 4,4, gli enzimi ossidativi Citocromo Ossidasi e Succinico Deidrogenasi, l'enzima glicolitico Fosforilasi. Circa 400 fibre sono state analizzate in ogni biopsia.

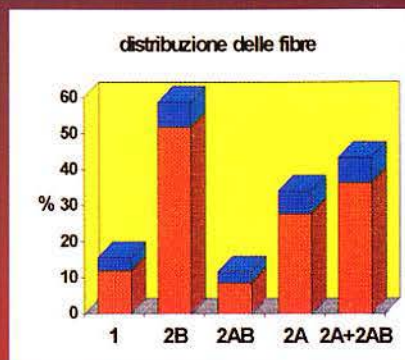
RISULTATI E CONCLUSIONI

La relativa distribuzione dei differenti tipi di fibre muscolari in tutti i 50 cavalli studiati è riassunta nella T 3.

Di particolare interesse è risultata la presenza, in ogni biopsia, di un numero variabile di fibre ossidative che, con la reazione per le ATPasi a pH 4,4, presentavano una reazione intermedia tra le tipiche 2A e le tipiche 2B. Tali fibre (da noi riportate come 2AB), già descritte nel coniglio e nel ratto, sono state osservate anche nel cavallo e denominate in vario modo

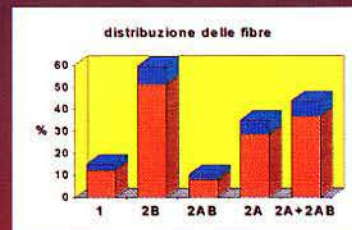
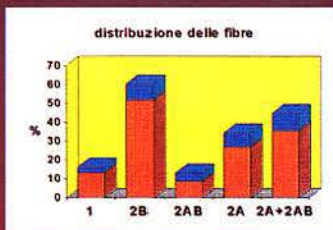
(Tab. 3) DISTRIBUZIONE RELATIVA DEI TIPI DI FIBRE (50 cavalli)

1	= 11.8 +/- 3.8
2B	= 51.8 +/- 7.0
2A	= 27.8 +/- 6.3
2AB	= 8.5 +/- 3.2
2A+2AB	= 36.3 +/- 7.1



(Tab. 4) il fattore "età"

2 ANNI (13)		4 ANNI (32)	
12.68 +/- 5.05	1	11.50 +/- 3.71	
50.31 +/- 7.16	2B	53.02 +/- 6.91	
8.45 +/- 2.69	2AB	8.75 +/- 3.66	
28.56 +/- 5.02	2A	26.73 +/- 6.59	
37.01 +/- 5.51	2A+2AB	35.49 +/- 7.52	



(Tab.5)

persano (8)

13 +/- 3.3
51.7 +/- 8.4
8.5 +/- 4.4
26.7 +/- 7.4
35.2 +/- 9.3

1
2B
2AB
2A
2A+2AB

1/2 sangue inglese madre persano (16)3

12.1 +/- 3.1
51.2 +/- 8.5
8.1 +/- 2.4
28.4 +/- 6.6
36.6 +/- 7.2

(fibre 2AB, fibre intermedie) (F 1).

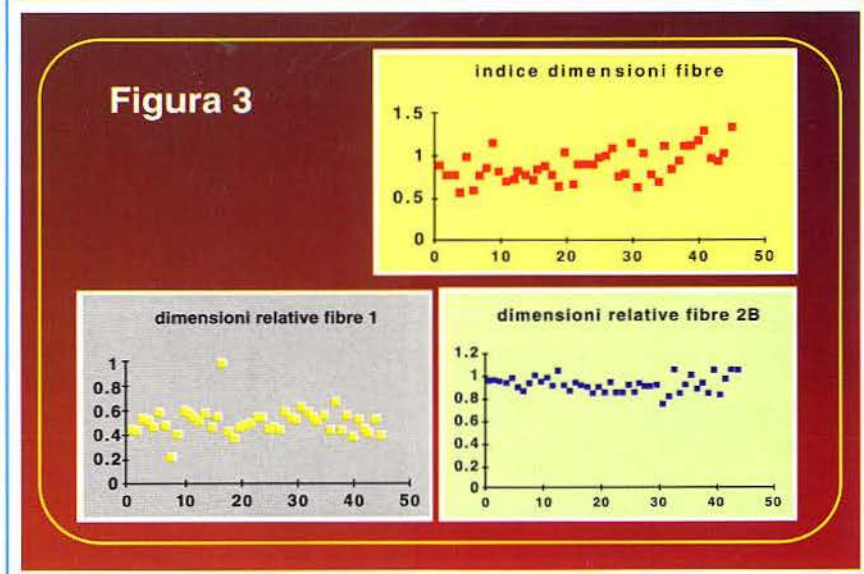
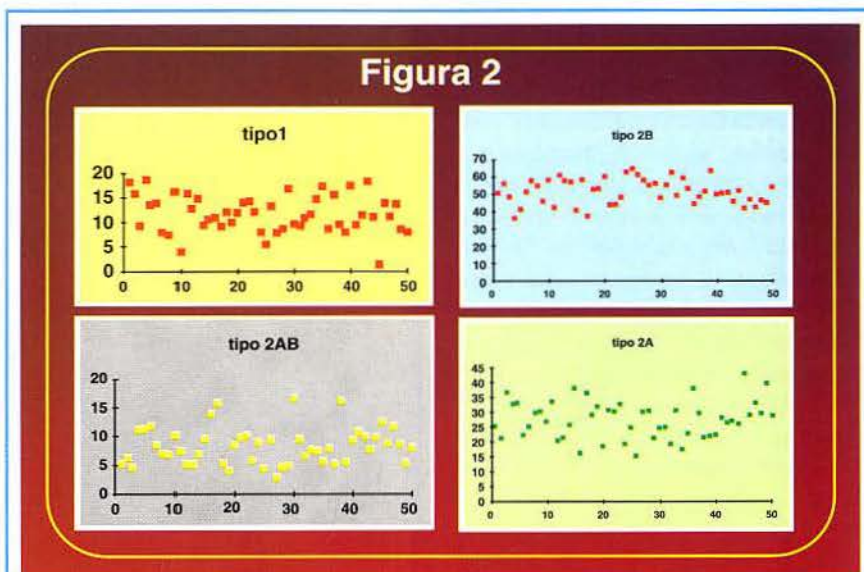
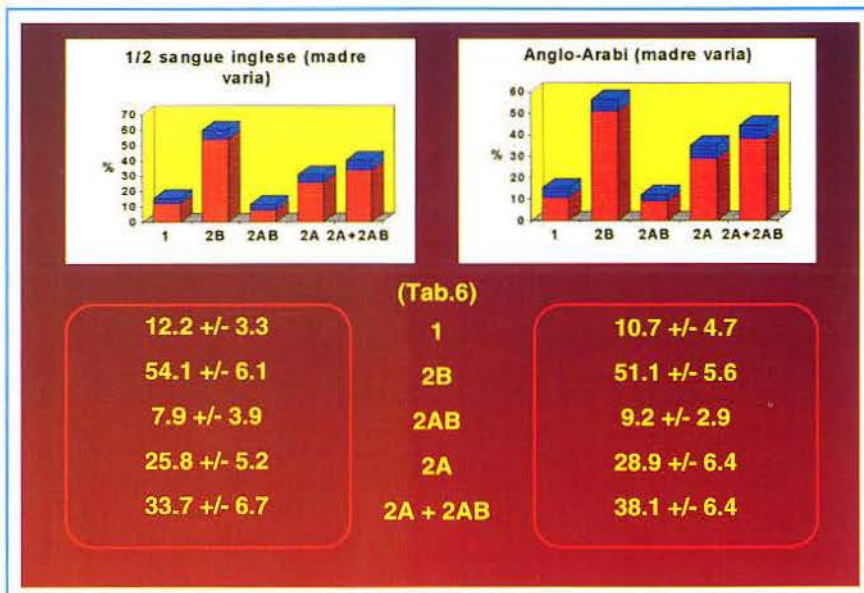
La T 4 riporta i risultati inerenti la ripartizione delle fibre distinti per i cavalli di 2 e di 4 anni: non sono riscontrabili differenze significative tra i 2 gruppi.

La T 5 - 6 riportano la ripartizione delle fibre nei cavalli studiati suddivisi, sulla base della loro origine, in 4 gruppi: anche in questo caso non abbiamo riscontrato differenze significative tra i diversi gruppi di cavalli.

Ciò che si può anche notare è l'ampiezza delle deviazioni standard nelle tabelle 3, 4, 5 e 6, segno indiretto della presenza di consistenti differenze tra i singoli cavalli sottoposti a biopsia.

La F 2 riporta graficamente la percentuale dei singoli tipi di fibre nei 50 cavalli esaminati: le percentuali di fibre di tipo 1 e 2AB sono molto variabili, mentre quelle delle fibre di tipo 2A e 2B variano molto meno.

Alcuni parametri che sono stati calcolati sono riportati nella F 3: l'indice delle dimensioni delle fibre consente una valutazione indiretta della variabilità delle dimensioni medie delle fibre; esso ci indica quante fibre erano presenti per ogni cavallo per unità di area esaminata; dal grafico si deduce che nel campione di cavalli esaminato le dimensioni delle fibre possono variare di oltre il 100% tra un cavallo e l'altro. Le dimensioni relative delle fibre di tipo 1 e 2B si riferiscono al rapporto tra numero di fibre esaminate ed area occupata dalle fibre stesse: rappresentano indici indiretti delle dimensioni delle fibre; per le fibre di tipo 1 si può notare una variabilità interindividuale più ampia che per le fibre di tipo 2B e la presenza di alcuni cavalli molto al di sopra o molto al di sotto dei valori medi. Molto variabile è poi il rapporto tra fibre 2B (glicolitiche) e fibre 2A + 2AB (totalmente o parzialmente ossidative). Le F 4 - 5 mettono in evidenza le macroscopiche differenze morfologiche tra i diversi cavalli a cui corrispondono significative differenze dei parametri sopra descritti.



La F 6, che mette in relazione, in ogni singolo cavallo, la percentuale di fibre di tipo 1 con il rapporto tra fibre $2B/2A+2AB$ consente di distinguere i cavalli che presentano morfologicamente caratteristiche muscolari più «ossidative» (nella parte alta e sinistra del grafico, con molte fibre di tipo 1 e basso rapporto $2B/2A+2AB$) da quelli con caratteristiche più «glicolitiche» (rappresentati nella porzione bassa e destra del grafico, con poche fibre di tipo 1 ed elevato rapporto $2B/2A+2AB$). Dal nostro studio risulta dunque che, tra i cavalli esaminati, esistono ampie differenze dei parametri morfologici, alcuni dei quali potrebbero essere correlati con le capacità atletiche del singolo cavallo e con la sua risposta all'allenamento.

In conclusione, noi riteniamo che lo studio morfologico della biopsia muscolare possa fornire utili informazioni sulle attitudini di ogni cavallo e possa consentire, se non di prevedere, almeno di comprendere meglio la risposta dei vari cavalli ai diversi tipi di allenamento. Se estesa ad un numero sufficientemente ampio di osservazioni, lo studio della biopsia muscolare può consentire di individuare i singoli cavalli che ricadano nettamente al di fuori della media nei vari parametri esaminati e di definire eventuali parametri la cui variazione si correli in modo più specifico alle qualità atletiche del cavallo stesso. La possibilità di eseguire più biopsie in uno stesso cavallo in differenti condizioni di allenamento può infine consentire di valutare l'effetto dell'allenamento sui diversi parametri morfometrici considerati.

BIBLIOGRAFIA

- SNOW DH.: *Skeletal muscle adaptations: a review*. In: Snow DH, Persson SGB, Rose RJ, eds. *Equine exercise physiology*. Cambridge, England (1983).
- LOPEZ-RIVERO JL. et al. - *Am. J. Vet. Res.* (1992) 53, 847-850.

Questo lavoro è stato realizzato nell'ambito di una collaborazione tra SME e CONI.

Figura 4

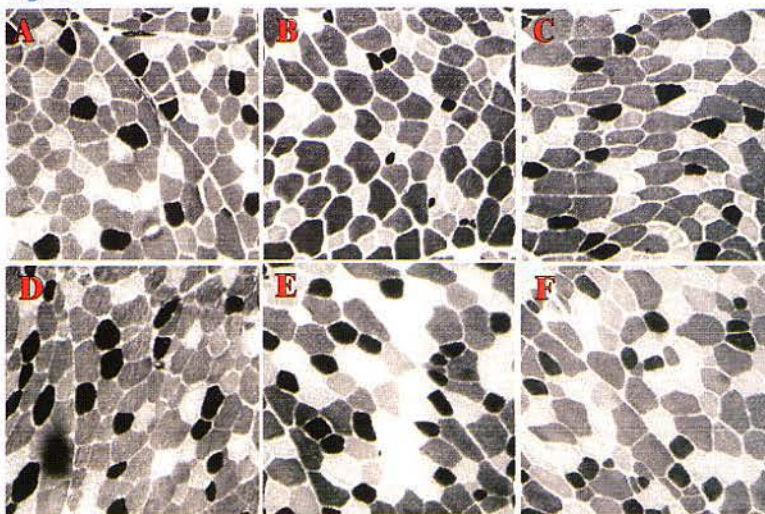


Figura 5

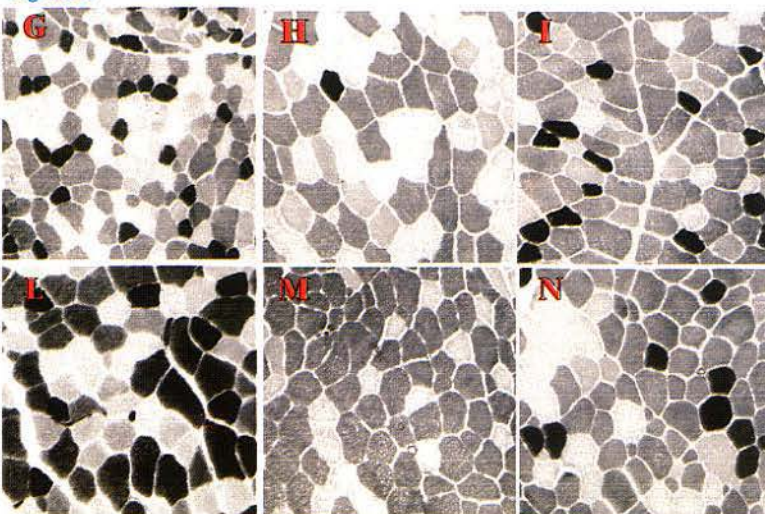


Figura 6

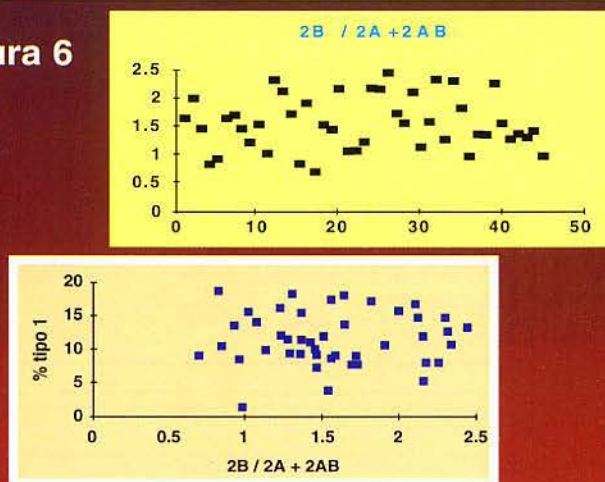
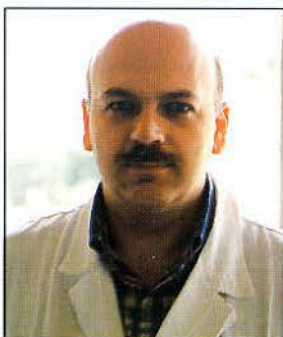


Fig. 4 e 5. Esempi di differenti caratteristiche istochimiche (ATPasi 4,4) in differenti cavalli. L'ingrandimento con cui si sono fotografati i preparati è identico per tutti i cavalli. Le differenze più evidenti riguardano:

- le dimensioni delle fibre, di medio calibro in A ed M, piccole in G, molto più grandi in L.
- le dimensioni delle fibre di tipo I (quelle nere), comparabili alle dimensioni delle altre fibre in A ed in N, decisamente più piccole in F,G ed I, piccolissime in B.
- la percentuale relativa delle fibre di tipo I, discretamente elevata in D, E e G, molto ridotta in H ed M (in cui mancano del tutto nella zona fotografata).
- la percentuale relativa delle fibre di tipo 2B (grigio scuro), elevata in B e D, ma soprattutto in M, e delle fibre 2A (grigio chiaro), bassa in D ed M ma elevata in E ed H.
- la distribuzione spaziale dei tipi di fibre, con presenza di un mosaico di fibre senza chiari raggruppamenti in A e C, o con tendenza a formare raggruppamenti di fibre 2A e 2B in aree diverse del tessuto muscolare come in N.
- la presenza di fibre di dimensioni relativamente omogenee, come in A, H ed M, o di una ampia variabilità del calibro delle fibre, con fibre piccole alternate a fibre di diametro molto maggiore, come in B,F,G ed N.

CONCLUSIONI

- **% dei diversi tipi di fibre e loro rapporto reciproco**
 - **dimensioni medie dei diversi tipi di fibre**
 - **variabilità di calibro delle fibre**
- sono fattori che possono influenzare le capacità atletiche del cavallo e la sua risposta all'allenamento**



* Il Dott. Enzo Ricci è nato a Venezia il 25/5/1957. Nel 1982 si è laureato in medicina e chirurgia con pieni voti e lode presso l'Università Cattolica del Sacro Cuore di Roma. Nel 1986 si è specializzato in Neurologia presso l'Università Cattolica del Sacro Cuore di Roma. Dal 1987 è ricercatore universitario presso l'Istituto di Neurologia del Policlinico Gemelli, Università Cattolica del Sacro Cuore, Roma. Dal maggio 1989 al luglio 1990 ha trascorso un periodo di studio presso la Columbia University di New York, «Houston Merrit Clinical Research Center for muscular dystrophy and related diseases», sotto la guida del prof. Salvatore Di Mauro e del prof. Eduardo Bonilla, occupandosi di morfologia del tessuto muscolare, con particolare riguardo alle alterazioni causate da malattie del metabolismo ossidativo mitocondriale. Si occupa di malattie neuromuscolari, con particolare riguardo allo studio morfologico eseguito su biopsie muscolari. Ha pubblicato numerosi lavori scientifici su riviste internazionali e partecipa attivamente ai più importanti Congressi Scientifici Nazionali ed Internazionali.

** Il Dott. Serenella Servidei è nata a Caserta il 22/4/1956. Nel 1980 si è laureata in Medicina e Chirurgia con lode presso l'Università Cattolica del Sacro Cuore - Roma. Nel 1984 si è specializzata in Neurologia (Università Cattolica del Sacro Cuore - Roma). È Ricercatore universitario confermato presso l'Istituto di Neurologia, Facoltà di Medicina - Università Cattolica, Roma.

Dal novembre 1992 è titolare dei seguenti insegnamenti presso le scuole di Specializzazione dell'Università Cattolica - Roma:

- Elettromiografia e tecniche correlate (Neurologia);
- Semiotica e clinica neurologica (Neurochirurgia);
- Neurologia (Medicina Interna).

Si occupa di malattie neuromuscolari, ed in particolare di miopatie e cardiomiopatie metaboliche, encefalomiopatie mitocondriali e distrofie muscolari Xp21-linked e recessive. Collabora strettamente con il prof. Salvatore Di Mauro, direttore dell'«Houston Merrit Clinical Research Center for muscular dystrophy and related diseases», Columbia University, New York e con il Prof. Eric Hoffmann dell'Università di Pittsburgh. Ha pubblicato 88 lavori in esteso, di cui 62 su riviste internazionali presenti in «Current Contents Life Science», e 92 riassunti di lavori presentati a congressi internazionali e nazionali. È nell'editorial board della rivista internazionale «Neuromuscular Disorders».



*** Il Dott. Carlo Piantadosi, nato a Roccabascerana (AV) il 25/4/1959.

Ha conseguito la laurea in medicina e Chirurgia presso l'Università La Sapienza di Roma; si è specializzato in Neurologia discutendo una tesi sulle glicogenosi muscolari nell'uomo.

È autore di diverse pubblicazioni riguardanti la patologia neuromuscolare. Attualmente frequenta il Laboratorio di biochimica e istopatologia muscolare dell'Istituto di Neurologia, Policlinico Gemelli, Università Cattolica di Roma.

**** Sabrina De Simone è nata a Roma il 30/3/1971.

Ha conseguito il Diploma di Maturità Tecnico commerciale nel 1990.

Dal 1991 al 1992 ha frequentato il laboratorio di Istologia e Anatomia Patologica diretto dal Prof. Baroni presso la Facoltà di Medicina e Chirurgia dell'Università La Sapienza di Roma. Dal 1993 frequenta il laboratorio di Patologia e Biochimica Neuromuscolare della U.I.L.D.M. sito presso l'Istituto di Clinica Neurologica della Facoltà di Medicina e Chirurgia dell'Università Cattolica diretto dal Prof. P. A. Tonali.

STUDIO BIOCHIMICO DI 130 BIOPSIE MUSCOLARI DI CAVALLO

Servidei S.*, Spinazzola A.**, Ricci E.***, Papacci M.****,
Piantadosi C.*****, Rana M.*****, Castellano G.*****

INTRODUZIONE

Nei cavalli l'adattamento muscolare e la risposta metabolica all'esercizio ed all'inattività rimane ancora da chiarire per molti aspetti. Il cavallo ha un metabolismo ossidativo molto più attivo quando comparato a quello dell'uomo o di altri animali. È ben noto che numerosi fattori quali differenze genetiche (razza), età, allenamento contribuiscono a determinare la distribuzione per tipo delle fibre muscolari e la capacità ossidativa. Tuttavia, mentre numerosi sono gli studi condotti in atleti o animali da laboratorio sull'adattamento metabolico del muscolo a differenti condizioni di attività, pochissimi e su un piccolo numero di soggetti sono quelli condotti sui cavalli (Snow et al.). Da tali studi, inoltre, sono emersi spesso risultati non univoci e ciascun lavoro prendeva in esame solo alcuni dei numerosi parametri metabolici. Abbiamo pertanto studiato il metabolismo ossidativo e quello glicolitico in 130 biopsie di cavalli scelti, seguiti presso l'Infermeria Quadrupedi Presidiaria di Montelibretti, di diversa razza, età e in differenti condizioni di attività.

MATERIALI E METODI

Tutte le biopsie venivano prelevate dal muscolo gluteo medio, ad una profondità dalla superficie di cm 3. I

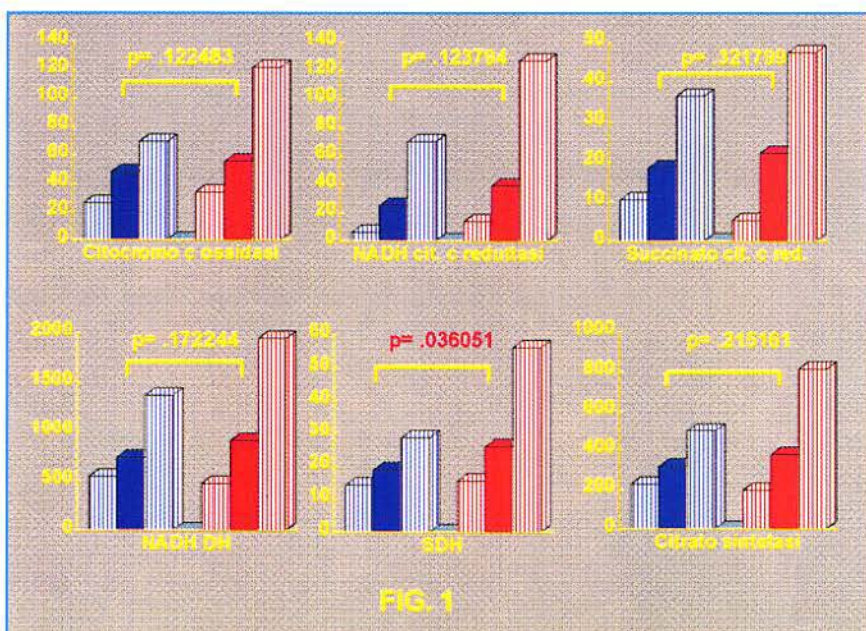


FIG. 1

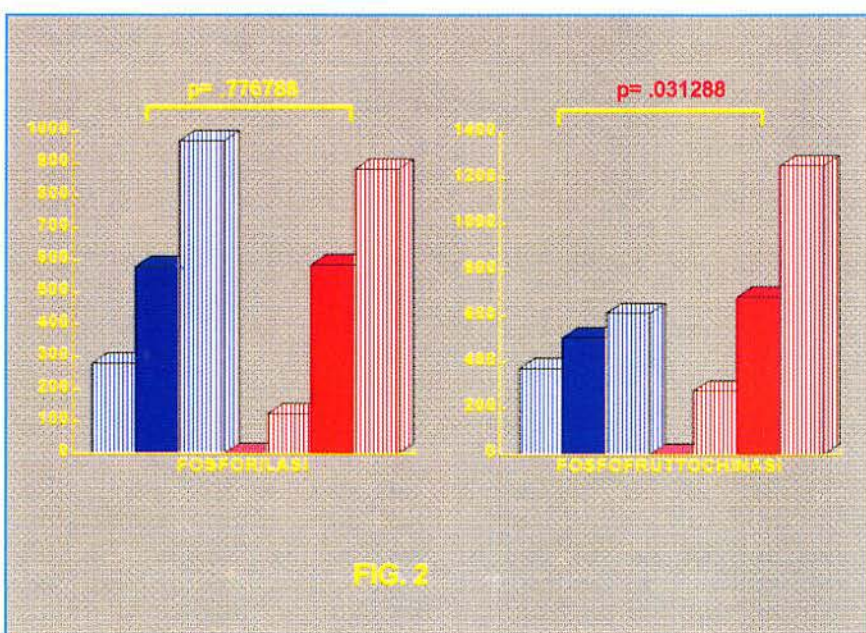


FIG. 2

RIASSUNTO

Nei cavalli gli adattamenti metabolici in risposta all'esercizio ed all'attività sono ancora da chiarire per molti aspetti. Abbiamo, pertanto, analizzato 130 biopsie muscolari di cavalli purosangue e mezzosangue effettuate presso l'Infermeria Quadrupedi Presidiaria di Montelibretti.

I cavalli erano di diverse razze e con diversi tipi di attività. Sull'omogenato muscolare abbiamo misurato l'attività degli enzimi mitocondriali ME (citocromo c ossidasi, complesso I, II, e III, SDH, NADH DH, citrato sintetasi), degli enzimi glicolitici fosforilasi PPL e fosfofruttochinasi PFK, e AMP deaminasi (AMP-D). Le conclusioni più significative possono essere così riassunte: 1) ME e PFK (ma non PPL) mostrano un incremento del 20-30% in un gruppo di cavalli di quattro anni allenati da due anni per il salto ostacoli rispetto ad un gruppo omogeneo di puledri di due anni non ancora allenati; 2) in 7 cavalli da completo si è riscontrato un aumento del 10-15% degli ME, ma non di PPL, PFK e AMP-D dopo sei mesi di allenamento rispetto ai valori iniziali; 3) in 5 cavalli, dopo un mese di lavoro anaerobico in piscina, si è riscontrato un aumento significativo di PFK e PPL ma non degli ME; 4) in 4 cavalli da endurance di buon livello, ME sono risultati significativamente più alti, mentre gli enzimi glicolitici sono risultati essere ridotti rispetto ai controlli. In sintesi gli enzimi mitocondriali appaiono aumentare con l'età, il grado di attività e di allenamento, mentre gli enzimi glicolitici sono più stabili.

SUMMARY

Metabolic adaptations to exercise and inactivity in the horse is still to clarify in many aspects. We studied therefore 130 muscle biopsies of thoroughbred and standardbred horses followed by Infermeria Quadrupedi Presidiaria of Montelibretti. Horses were of different breeds and with different type of activity. We measured, on muscle homogenate, the activities of mitochondrial enzymes-ME (cytochrome c oxidase, complex I, II and III, SDH, NADH DH, citrate synthase), glycolytic enzymes phosphorylase-PPL and phosphofructokinase-PFK, and AMP-deaminase (AMP-D). More significant data are summarized as follow: 1) ME and PFK (but not PPL) showed a 20-30% increase in a group of 21 four-year-old horses who had a two-year-training for jumping competitions, compared with an homogeneous group of 16 two-year-old untrained horses; 2) in 7 horses trained for three-day-event competitions ME, but not PPL, PFK and AMP-D, increased of 10-15% after six months of training, compared with the pre-training values; 3) in 5 horses PFK and PPL, but not ME increased significantly after one month of anaerobic training in pool 4) ME were significantly higher while glycolytic enzymes were reduced in 4 champions of endurance compared to controls. In summary, mitochondrial enzymes appeared to increase with age, degree of activity and training, while glycolytic enzymes were more stable.

frammenti muscolari venivano immediatamente congelati in azoto liquido. Su omogenato muscolare sono state determinate, mediante metodiche spettrofotometriche, le attività degli enzimi mitocondriali (citocromo c ossidasi, NADH citocromo c reduttasi, succinato citocromo c reduttasi, SDH, NADH DH, citrato sintetasi), degli enzimi glicolitici fosfofruttochinasi e fosforilasi, e dell'adenilato deaminasi (AMP-deaminasi). L'analisi statistica è stata condotta applicando il metodo «T-test for dependent samples». Le differenze erano considerate significative quando $p < .05000$.

RISULTATI

In tutte le biopsie sono stati studiati come espressione del metabolismo ossidativo gli enzimi della catena respiratoria e un enzima della matrice mitocondriale, la citrato sintetasi, come indice del metabolismo glicolitico la fosfofruttochinasi, enzima chiave della glicolisi anaerobica e la fosforilasi, enzima glicogenolitico; in alcuni casi inoltre è stata determinata anche l'attività dell'adenilato deaminasi, enzima implicato nel metabolismo delle purine. Alcuni cavalli sono stati sottoposti a più biopsie, a seconda delle condizioni di attività. Non abbiamo osservato, in uno stesso cavallo, differenze sostanziali tra gluteo destro e sinistro, né tra frammenti prelevati con tecniche diverse. Abbiamo invece notato un'estrema variabilità delle attività enzimatiche tra cavallo e cavallo, anche nell'ambito della stessa

razza e per lo stesso tipo di attività (confronta nelle figg. 1-8 l'ampio range di variabilità tra attività minima e massima rappresentate ai lati dell'attività media di ciascun enzima). Abbastanza eterogenea appariva inoltre la risposta metabolica tra soggetto e soggetto. I risultati più significativi sono riassunti qui di seguito.

1) Abbiamo confrontato le attività degli enzimi mitocondriali e glicolitici in 50 puledri: (a) 21 puledri di 2 anni non ancora domati (b) 13 puledri di 3 anni e (c) 21 di 4 anni con rispettivamente un anno e due anni di allenamento preparatorio al salto ad ostacoli. Non vi erano differenze sostanziali tra il gruppo (a) e (b), mentre si osservava nel gruppo (c) rispetto al gruppo (a) un incremento medio del 20-30% degli enzimi mitocondriali, ma statisticamente significativo solo per l'SDH (fig. 1), ed un aumento significativo della fosfofruttochinasi (enzima chiave della via glic-

Fig. 1 Enzimi mitocondriali

Fig. 2 Enzimi glicolitici: in blu, puledri di 2 anni non ancora domati; in rosso, puledri di 4 anni con due anni di allenamento preparatorio al salto ad ostacoli.

colitica), ma non della fosforilasi che invece appariva stabile (fig. 2).

2) Sette cavalli per competizione da completo sono stati esaminati prima e dopo sei mesi di allenamento. Si osservava un incremento medio del 10-20% degli enzimi mitocondriali, ad eccezione della citrato sintetasi, che appariva invariata; la variazione era significativa per gli enzimi NADH citocromo c reduttasi e succinato citocromo c red. (fig. 3); non si osservavano invece modificazioni significative a carico degli enzimi glicolitici e dell'adenilato deaminasi (fig. 4).

3) Cinque cavalli venivano studiati prima e dopo un mese di allenamento, prevalentemente anaerobico, in piscina: in accordo con il tipo di sforzo, che comportava una notevole produzione di lattato, si osservava un aumento degli enzimi glicolitici significativo per la fosforilasi (fig. 6), mentre gli enzimi mitocondriali (fig. 5) e l'adenilato deaminasi non mostravano sostanziali variazioni.

4) Quattro campioni di *endurance* e tre campioni di completo sono stati studiati a confronto con undici cavalli di controllo. Un aumento globale di tutti gli enzimi mitocondriali (significativo per citocromo c ossidasi, NADH DH, SDH e citrato sintetasi) ed un netta riduzione della fosfofruttochinasi si osservava nei campioni di *endurance*; non significative differenze si evidenziavano invece nei cavalli da completo rispetto ai controlli (figg. 7-8).

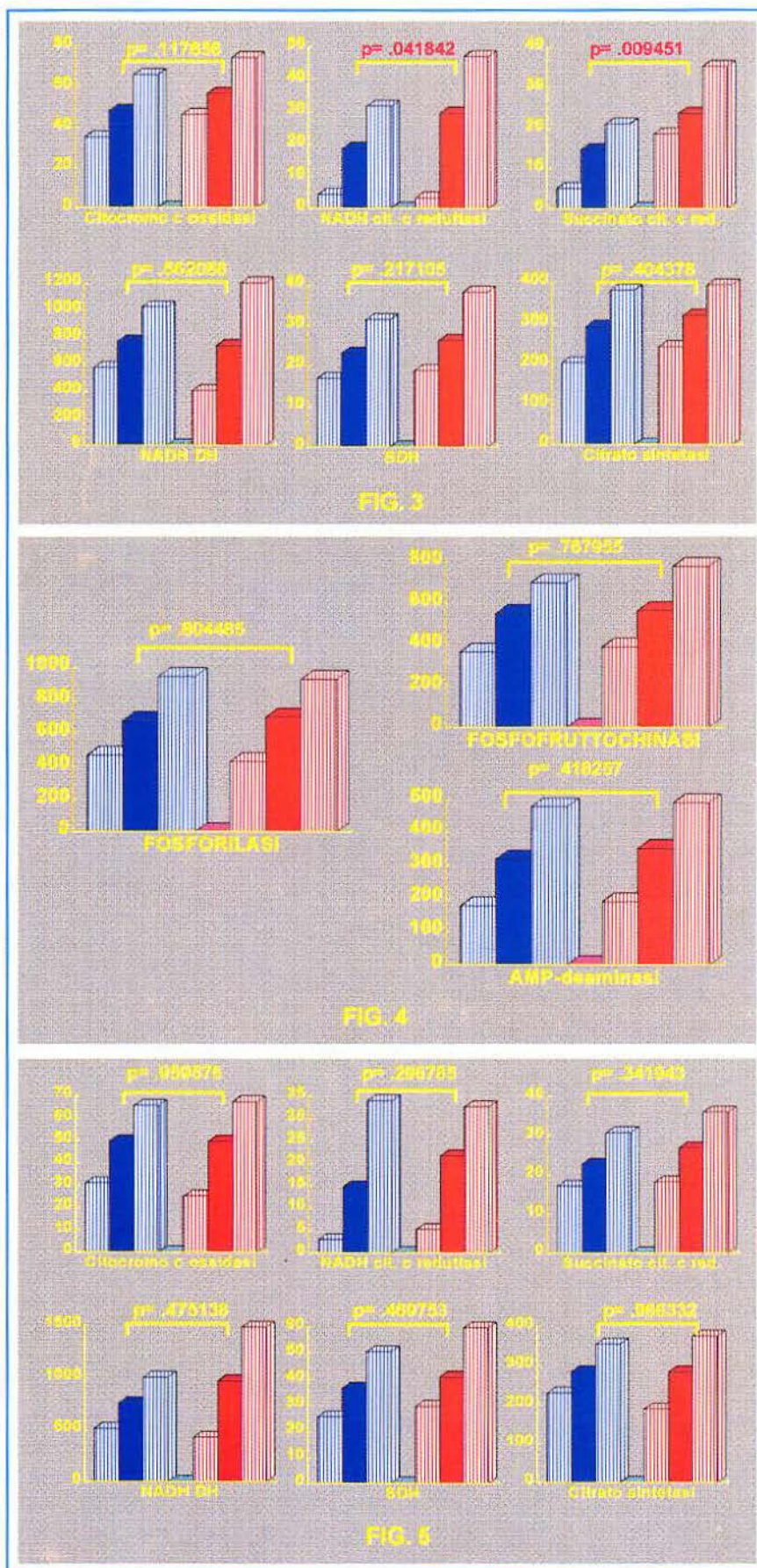
DISCUSSIONE E CONCLUSIONI

L'ampia variabilità di risposta, tra cavallo e cavallo, ai diversi tipi di attività e di allenamento rende difficile estrapolare rigide correlazioni tra *training* ed induzione enzimatica e forse

Fig. 3 Enzimi mitocondriali.

Fig. 4 Enzimi glicolitici e adenilato deaminasi: cavalli per competizione da completo prima (in blu) e dopo (in rosso) sei mesi di allenamento.

Fig. 5 Enzimi mitocondriali.



spiega la discordanza di risultati che si osserva talora tra i vari studi in letteratura. Una stretta correlazione tra tipo di attività e risposta metabolica è stata da noi riscontrata solo in due situazioni: 1) nei campioni di *endurance* abbiamo osservato una chiara induzione del metabolismo ossidativo con significativo incremento di tutti gli enzimi della catena respiratoria ed una depressione del metabolismo glicolitico, ed in particolare della fosfofruttochinasi, enzima chiave della glicolisi; 2) al contrario nei cavalli allenati in piscina, dopo un mese di training comportante, soprattutto nelle prime fasi, un notevole sforzo anaerobico con marcata produzione di lattato, abbiamo osservato un netto e rapido incremento degli enzimi glicolitici, mentre apparivano immutati quelli mitocondriali. In generale tuttavia, dall'esame complessivo dei nostri dati, gli enzimi glicolitici apparivano più stabili, mentre gli enzimi mitocondriali erano più facilmente inducibili, ed aumentavano con la maturazione del cavallo, con lo stato di attività e nell'allenamento con sforzo prevalentemente aerobico. È interessante notare che la citrato sintetasi, enzima di matrice mitocondriale, presentava invece, ad eccezione che nell'*endurance*, scarse variazioni. Questo dato porta ad ipotizzare che l'aumento dell'attività enzimatica ossidativa non sia legato semplicemente a proliferazione della massa mitocondriale, ma che si possa ascrivere, almeno in parte, ad altri meccanismi quali un progressivo shift delle fibre 2b (glicolitiche a contrazione veloce) verso le fibre 2a (ossidative a contrazione veloce), e/o l'induzione della potenzialità ossidative delle fibre 2a (v. schema in fig. 9). L'ampia variabilità di risposta tra soggetto e soggetto suggerisce tuttavia l'importanza di fattori

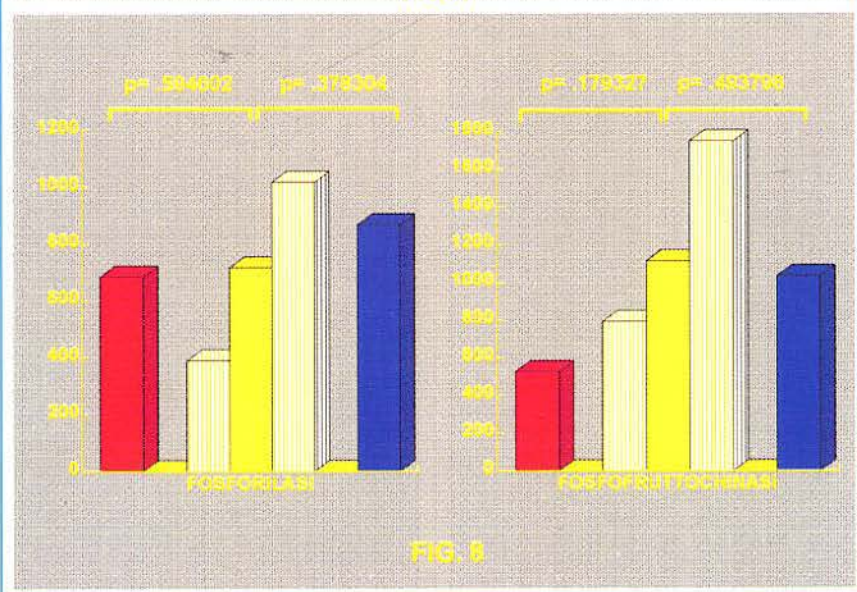
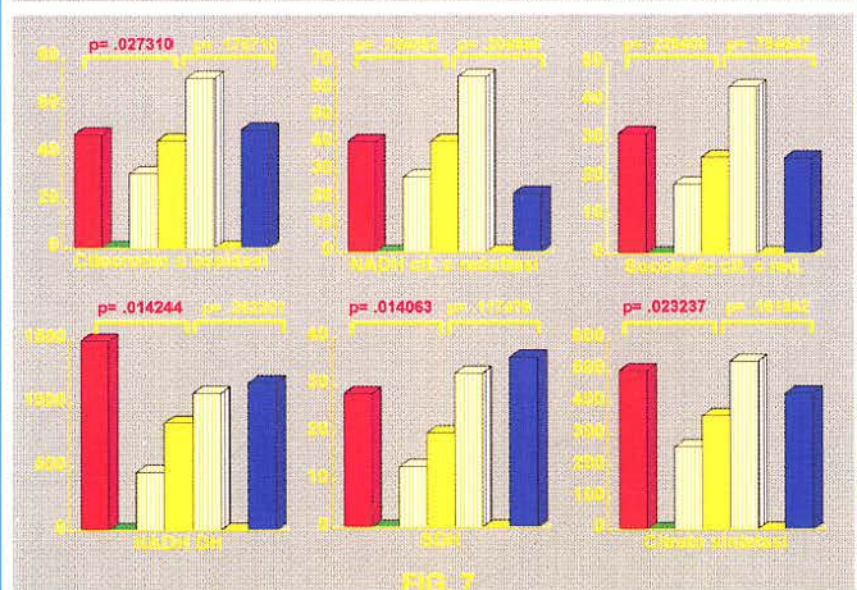
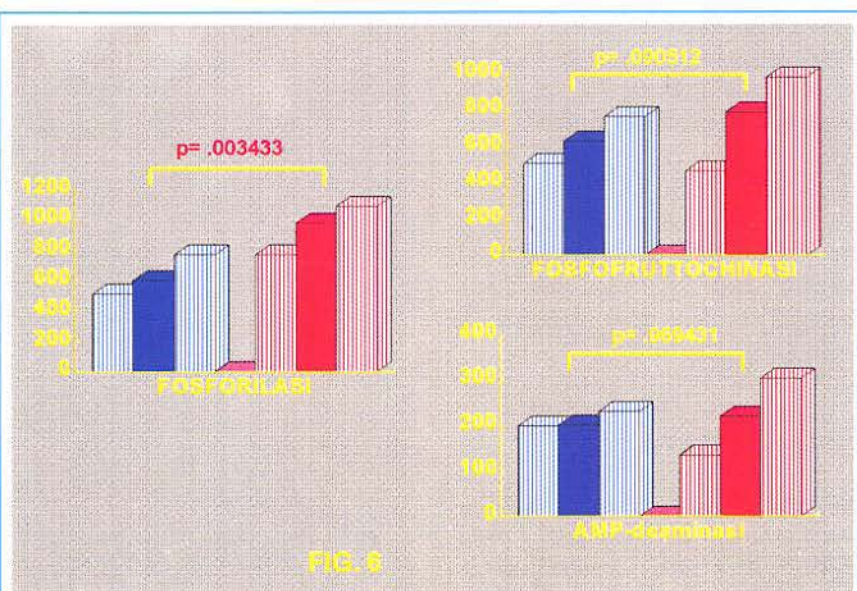


Fig. 6 Enzimi glicolitici e adenilato deaminasi: cavalli sottoposti ad allenamento in piscina prima (in blu) e dopo (in rosso) un mese di allenamento.

Fig. 7 Enzimi mitocondriali.

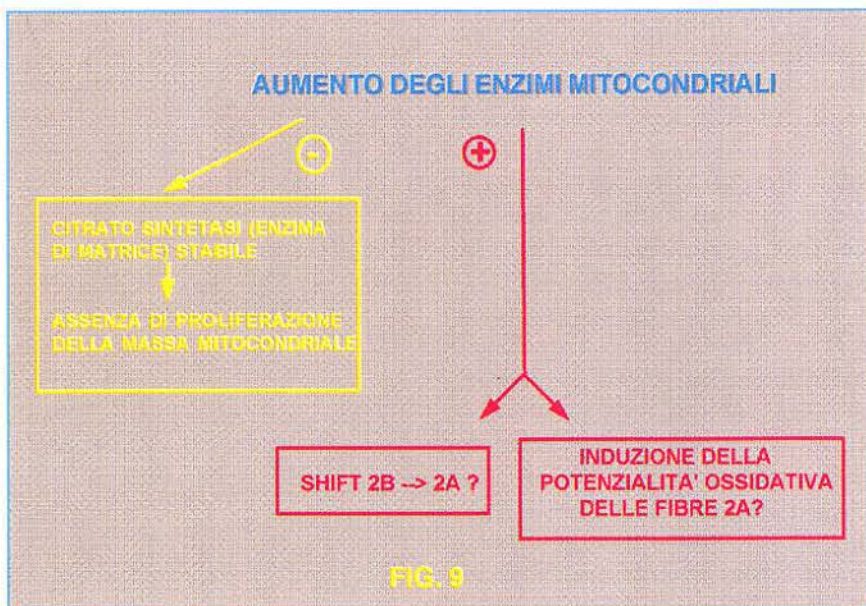
Fig. 8 Enzimi glicolitici: campioni di endurance (rosso) e campioni di completo (blu) sono confrontati con cavalli di controllo (giallo).

individuali nel determinare l'adattamento metabolico o in taluni casi l'assenza di tale adattamento. Per meglio comprendere quindi tali meccanismi è nostra intenzione continuare la ricerca mediante studi longitudinali, utilizzando in combinazione tecniche morfologiche e biochimiche, per tentare di chiarire i diversi fattori implicati nella modulazione della risposta metabolica muscolare nei cavalli.

BIBLIOGRAFIA

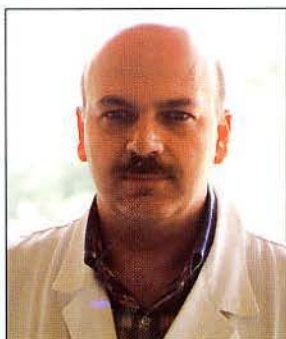
SNOW DH.: *Skeletal muscle adaptations: a review*. In: Snow DH, Persson SGB, Rose RJ eds., *Equine Exercise Physiology*. Cambridge, England (1987), 160-183.

Figg. 1-8 L'attività enzimatica è espressa (asse delle y) in nanomoli/min/mg proteina. Accanto alla media dei valori riscontrati sono riportate



l'attività minima (sinistra) e massima (destra) rappresentate come colonne a barre. In alto sono riportati i valori di p: in rosso quelli statisticamente significativi.

Questo lavoro è stato realizzato nell'ambito di una collaborazione tra SME e CONI.



* Il Dott. Enzo Ricci è nato a Venezia il 25/5/1957. Nel 1982 si è laureato in medicina e chirurgia con pieni voti e lode presso l'Università Cattolica del Sacro Cuore di Roma. Nel 1986 specializzazione in Neurologia presso l'Università Cattolica del Sacro Cuore di Roma. Dal 1987 è ricercatore universitario presso l'Istituto di Neurologia del Policlinico Gemelli, Università Cattolica del Sacro Cuore, Roma. Dal maggio 1989 al luglio 1990 ha trascorso un periodo di studio presso la Columbia University di New York, «Houston Merrit Clinical Research Center for muscular dystrophy and related diseases», sotto la guida del prof. Salvatore Di Mauro e del prof. Eduardo Bonilla, occupandosi di morfologia del tessuto muscolare, con particolare riguardo alle alterazioni causate da malattie del metabolismo ossidativo mitocondriale. Si occupa di malattie neuromuscolari, con particolare riguardo allo studio morfologico eseguito su biopsie muscolari. Ha pubblicato numerosi lavori scientifici su riviste internazionali e partecipa attivamente ai più importanti Congressi Scientifici Nazionali ed Internazionali.

** Il Dott. Serenella Servidei è nata a Caserta il 22/4/1956. Nel 1980 si è laureata in Medicina e Chirurgia con lode presso l'Università Cattolica del Sacro Cuore - Roma. Nel 1984 si è specializzata in Neurologia (Università Cattolica del Sacro Cuore - Roma). È Ricercatore universitario confermato presso l'Istituto di Neurologia, Facoltà di Medicina - Università Cattolica, Roma.

Dal novembre 1992 è titolare dei seguenti insegnamenti presso le scuole di Specializzazione dell'Università Cattolica - Roma:

- Elettromiografia e tecniche correlate (Neurologia);
- Semeiotica e clinica neurologica (Neurochirurgia);
- Neurologia (Medicina Interna).

Si occupa di malattie neuromuscolari, ed in particolare di miopatie e cardiomiopatie metaboliche, encefalomiopatie mitocondriali e distrofie muscolari Xp21-linked e recessive. Collabora strettamente con il prof. Salvatore Di Mauro, direttore dell'«Houston Merrit Clinical Research Center for muscular dystrophy and related diseases», Columbia University, New York e con il Prof. Eric Hoffmann dell'Università di Pittsburgh. Ha pubblicato 88 lavori in esteso, di cui 62 su riviste internazionali presenti in «Current Contents Life Science», e 92 riassunti di lavori presentati a congressi internazionali e nazionali. È nell'editorial board della rivista internazionale «Neuromuscular Disorders».



*** Cap. vet. Luigi Mellano.

Ha conseguito la laurea in Medicina Veterinaria nel 1985 a Perugia e, nello stesso anno, l'abilitazione all'esercizio professionale; ha frequentato l'85° corso A.U.C.V. ed è stato nominato Tenente in s.p.e. nel 1987. Dal 1986 ha prestato servizio presso la Scuola Militare di Equitazione in qualità di Ufficiale addetto al Servizio Veterinario. Nel 1991 ha assunto l'incarico di Dirigente il Servizio Veterinario presso lo stesso Ente. Nel 1992 ha frequentato il «Corso sulla Biomeccanica del cavallo» presso l'Università di Utrecht (Olanda) e nell'anno successivo, il «1° Corso italiano AO-ASIF di ortopedia e traumatologia nel cavallo». Dal 1993 è Capo Sezione Veterinaria della Scuola di Cavalleria ed è membro del Comitato Tecnico Scientifico SME-CONI. È autore di diverse pubblicazioni scientifiche che hanno come oggetto di studio il cavallo sportivo.



**** Manuela Papacci è nata a Roma il 23/1/1961, ha conseguito la Licenza Liceale nel 1979. Iscritta al corso di Laurea in Scienze Biologiche presso la Facoltà di Scienze Matematiche, Fisiche e Naturali dell'Università degli Studi di Roma "La Sapienza".

Dal 1983 al 1987 ha frequentato i laboratori dell'Istituto di Chimica della Facoltà di Medicina e Chirurgia dell'Università Cattolica di Roma.

Dal 1988 frequenta il laboratorio di Patologia e Biochimica Neuromuscolare della U.I.L.D.M. sito presso l'Istituto di Clinica Neurologica della Facoltà di Medicina e Chirurgia dell'Università Cattolica diretto dal Prof. P. A. Tonali.



***** Il Dott. Carlo Piantadosi è nato a Roccabascerana (AV) il 25/4/1959.

Ha conseguito la laurea in Medicina e Chirurgia presso l'Università La Sapienza di Roma; si è specializzato in Neurologia discutendo una tesi sulle glicogenosi muscolari nell'uomo.

È autore di diverse pubblicazioni riguardanti la patologia neuromuscolare. Attualmente, frequenta il Laboratorio di biochimica e istopatologia muscolare dell'Istituto di Neurologia, Policlinico Gemelli, Università Cattolica di Roma.

***** Michele Rana è nato il 6/2/1968 a Carbonara di Bari (BA).

Si è iscritto alla facoltà di Medicina e Chirurgia dell'Università Cattolica del Sacro Cuore nel 1987. Negli anni dal 1989 al 1992 ha frequentato il laboratorio di Fisiologia Umana e l'Istituto di neurologia del Policlinico "A.Gemelli".

Si è laureato nel 1992 con votazione di 110/110.

Dal 1993 è specializzato in Neurologia e frequenta il relativo reparto del Policlinico "A.Gemelli" ed il laboratorio di Patologia neuromuscolare-sez.biologia molecolare.



***** Il Cap. Vet. Guido Castellano ha conseguito la laurea in medicina veterinaria presso l'Università di Perugia nel 1984. Dopo aver frequentato l'81° corso A.U.C.V. è stato assegnato quale capo servizio veterinario alla Brigata «Vittorio Veneto» in Villa Opicina. Dal 1986 è stato nominato Ufficiale veterinario in S.P.E. ed ha ricoperto i seguenti incarichi:

- Addetto all'ufficio veterinario della Regione Militare Meridionale.
- Addetto e poi dirigente del servizio veterinario del «Reggimento Carabinieri a Cavallo» di Roma.
- Capo servizio veterinario della Brigata di Cavalleria «Pozzuolo del Friuli» in Palmanova.
- Addetto all'infermeria quadrupedi presidiaria di Montelibretti.

Ha frequentato il corso di Anestesiologia e Chirurgia Equina presso l'Università di Parma ed il corso annuale di perfezionamento su aspetti Giuridico-Amministrativi e Tecnico-Sanitari dei prodotti ittici.

È veterinario fiduciario della F.I.S.E. per la Regione Lazio.

È autore di alcune pubblicazioni scientifiche riguardanti la chirurgia equina.

VARIAZIONI DELLE CATECOLAMINE E DELL'AMMONIO PLASMATICI NEL CAVALLO ATLETA A SEGUITO DELL'ESECUZIONE DI DIVERSI TIPI DI ESERCIZIO

Gandini G.*, Bargossi A.M.***, Venturoli M.***

Il presente articolo è la sintesi dell'intervento presentato al convegno FISE tenutosi a Zola Predosa (BO) il 23/24 febbraio 1995 «Informazioni acquisite in due anni di attività nel campo dell'allenamento e della medicina sportiva del cavallo» ed è il risultato di un lavoro svolto con la collaborazione della Infermeria Quadrupedi Presidiaria di Montelibretti.

INTRODUZIONE

La ricerca scientifica nel settore della medicina sportiva del cavallo annovera molti studi che riportano le variazioni di numerosi parametri ematobiochimici, tra i quali la lattacidemia o le modificazioni del valore ematocrito, che sono in grado di fornire informazioni sufficientemente precise sulla quantificazione dello sforzo sostenuto nell'esecuzione di un esercizio di caratteristiche note.

Accanto a rilievi quali il lattato ematico, che riveste una funzione di utilità pratica nel monitoraggio dell'allenamento e nella determinazione dello stato di forma di un cavallo, esistono altri parametri meno indagati che possono contribuire alla comprensione dei complessi meccanismi coinvolti nell'esecuzione di un determinato esercizio.

Considerata la scarsa documentazione esistente in letteratura, si è considerato degno di interesse lo studio delle variazioni delle catecolamine e dell'ammonio plasmatici nel cavallo a seguito dell'esecuzione di diversi tipi di esercizio.

Le principali catecolamine coinvolte nella fisiologia dell'esercizio sono l'adrenalina e la noradrenalina; la loro presenza in circolo riveste un ruolo primario nel definire la risposta di adattamento dell'organismo alle richieste dovute all'esercizio fisico, determinando importanti effetti sugli apparati cardiocircolatorio e respiratorio e sul metabolismo energetico.

In modo particolare esse determinano un aumento della frequenza e della forza di contrazione del miocardio, con conseguente aumento della portata cardiaca e, grazie ad un effetto broncodilatatore, una migliore ventilazione (Martin, 1985). Le catecolamine hanno effetti glico-glicogenolitici e lipolitici e pertanto aumentano la disponibilità di glucosio, di acidi grassi liberi e di glicerolo (Anderson M.G. e Aitken M.M., 1977; Snow et al., 1979; Snow, 1979; Sagnol et al., 1992), indispensabili all'organismo per la produzione dell'energia necessaria allo sforzo fisico.

Nel cavallo il comportamento delle

catecolamine plasmatiche in relazione all'esecuzione di un lavoro è scarsamente documentato (Snow e Rose, 1981; Harris et al., 1991; Freestone et al., 1991; Snow et al., 1992; Raekaelio et al., 1992; Valberg et al., 1993).

Si sottolinea inoltre che alcuni Autori (Martinez et al., 1988; Snow et al., 1979), nella descrizione delle metodiche di prelievo di sangue al fine della determinazione dei valori di adrenalina e noradrenalina, riportano che l'esecuzione degli stessi è avvenuta 1-5 minuti dopo la fine dell'esercizio. Considerando che il tempo di emivita plasmatica delle catecolamine nel cavallo è considerevolmente più breve dei 2-3 minuti riportati nell'uomo e si aggira sui 30-60 secondi (Snow et al., 1992), è ipotizzabile che la risposta simpato-adrenergica sia stata sottostimata.

Se le variazioni delle catecolamine plasmatiche possono fornire informazioni sulla risposta «globale» dell'organismo alle condizioni di stress create dall'impegno fisico, la valutazione dell'ammonio plasmatico potrebbe rivelarsi, al contrario, un parametro di grande specificità per la determinazione del grado di coinvolgimento del metabolismo anaerobico lattacido nell'esecuzione di un esercizio di intensità massimale. Lo ione ammonio

rappresenta infatti uno dei prodotti terminali di una serie di reazioni enzimatiche che avvengono a livello di fibra muscolare al fine di garantire un adeguato supporto di ATP quando il lavoro da compiere richiede una quota energetica superiore a quella che può essere resa disponibile dai metabolismi aerobico e anaerobico lattacido.

Recenti acquisizioni (Essen-Gustavsson e Valberg, 1987; Harris et al., 1991; Miller e Lawrence, 1987) mostrano, in soggetti che compiono sforzi di potenza, la correlazione esistente tra deplezione di ATP muscolare e aumento nel sangue dell'ammonio e dei prodotti del catabolismo purinico fino ad acido urico.

Considerata la relativa esiguità dei dati esistenti in letteratura, si è ritenuto opportuno approfondire lo studio delle variazioni del comportamento delle catecolamine e dell'ammonio plasmatici nel cavallo sportivo impegnato in diversi tipi di esercizio.

Le catecolamine plasmatiche sono state dosate dopo l'esecuzione di lavori di potenza, velocità e resistenza, mentre lo ione ammonio dopo un lavoro di tipo prettamente anaerobico e uno di tipo misto aerobico-anaerobico, consistenti rispettivamente in una prova di galoppo e una prova di cross.

MATERIALI E METODI

Il dosaggio delle catecolamine plasmatiche è stato effettuato su 38 cavalli e precisamente su:

- 7 cavalli di razza Sella Italiano di 4 anni di età sui quali i prelievi di sangue sono stati effettuati prima e dopo uno scatto alla massima velocità sulla lunghezza di 150 metri (Sprint Test);
- 7 cavalli da Completo di 4-7 anni di età (3 PSI e 4 Sella Italiano) impiegati in un test di galoppo a tre velocità su percorso piano di 1000 metri; i prelievi sono stati effettuati a riposo e al termine di ciascuna sessione di galoppo; i tre percorsi sono stati coperti alla velocità di circa 450, 520 e 600/650 m/minuto,



- eseguendo così un lavoro di impegno submassimale; tra un galoppo e l'altro è sempre intercorso tempo sufficiente al recupero dei cavalli,
- 6 cavalli galoppatori di razza PSI di età compresa tra i 3 e i 7 anni impegnati su un percorso piano di 2000 metri (3 cavalli) e 1600 metri (3 cavalli) a velocità massimale (845 m/min i primi tre cavalli e 837 m/min i secondi tre) prima e dopo lo sforzo;
- 11 cavalli di età compresa tra i 7 e i 14 anni di razze diverse, durante una prova di Cross, 5 dei quali su un percorso di 2 950 m e 20 ostacoli (cat 5B) e 6 su un percorso di 3 240 m e 20 ostacoli (cat 6);
- 7 cavalli da *Endurance* di età compresa tra i 5 e i 10 anni durante una competizione di 100 Km (4 cavalli) e una di 100 + 100 Km (3 cavalli); i prelievi sono stati effettuati a riposo, al Km 66 e all'arrivo di ogni giornata di gara. I risultati qui con-

siderati riguardano i prelievi della prima giornata di gara.

Ciascun gruppo dei suddetti cavalli è stato considerato un sottogruppo del campione generale di 38 soggetti; i cinque sottogruppi sono stati denominati 1: «Sprint»; 2: «Tre Velocità»; 3: «Galoppo»; 4: «Cross»; 5: «Endurance». I risultati di ciascun sottogruppo sono stati analizzati singolarmente e confrontati statisticamente con quelli degli altri sottogruppi.

Il dosaggio dell'ammonio è stato effettuato prima e dopo il lavoro nei cavalli appartenenti ai sottogruppi «Galoppo» e «Cross».

Per l'elaborazione statistica dei valori ottenuti dal dosaggio delle catecolamine si è usato un pacchetto statistico Stat Graphics. Poiché i dati della letteratura relativi a questo aspetto della fisiologia equina a riposo e sotto sforzo sono relativamente esigui, è stata innanzitutto effettuata una statistica descrittiva (media, deviazione

standard, moda e mediana); per lo stesso motivo si è preferita una analisi della varianza (ANOVA) ad una via, che meglio descrive la totalità dell'evento seppure a prezzo di una minore potenza statistica, distinguendo le sottopopolazioni per specialità (specificità del gesto atletico); infine si è proceduto ad una correlazione dei due parametri ormonali ai tempi «base» e «termine». Si è arbitrariamente scelta come significativa una soglia di $p < 0.05$.

I campioni di sangue per il dosaggio delle catecolamine e dell'ammonio sono stati raccolti mediante prelievo dalla vena giugulare usando provette Vacutainer addizionate di EDTA.

I prelievi sono stati effettuati a riposo e immediatamente dopo la fine dell'esercizio, in ogni caso non oltre trenta secondi dal termine dello stesso. Questo per evitare risposte falsate oppure sottostimate, data la breve emivita delle catecolamine plasmatiche.

Il sangue prelevato è stato posto immediatamente in ghiaccio fondente e centrifugato per 5 minuti a 3000 giri per ottenere la separazione del plasma dalla frazione corpuscolata.

Il plasma, trasferito in provette di plastica a basso tenore di plasticizzanti, è stato poi congelato e inviato al laboratorio dove è stato analizzato secondo la metodica HPLC + Detector Elettrochimico per le catecolamine, e su apparecchio ACA DuPont con tecniche e kits di routine per l'ammonio plasmatico. I campioni sono sempre stati analizzati entro 7-8 giorni dal prelievo.

RISULTATI

I valori medi delle catecolamine plasmatiche a riposo di tutti i cavalli sono per la noradrenalina e per l'adrenalina rispettivamente 140.30 ± 50.54 e 90.87 ± 102.32 pg/ml.

I valori delle catecolamine plasmatiche nei diversi sottogruppi sono riportati nella tab. 1. I valori medi dell'ammoniemia prima e dopo il lavoro sono riportati in tab. 2.

Tabella 1: Valori medi delle catecolamine plasmatiche del campione generale e dei diversi sottogruppi prima (T0) e dopo il lavoro (T1)

ADRENALINA (valori espressi in pg/ml)					
s.gruppi T0	N. camp.	media ADR	dev.st. ADR	moda ADR	mediana ADR
Generale	38	90.87	102.32	49	67.25
<i>Sprint</i>	7	57.57	29.33	43	54
Tre Velocità	7	73.28	24.58	60	68
Galoppo	6	67.11	12.37	56.90	68.15
<i>Cross</i>	11	161.95	172.26	120.40	120.40
<i>Endurance</i>	7	50.42	11.16	49	49
s. gruppi T1					
Sprint	7	390.85	222.05	285	351
Tre Velocità	7	363	216.47	245	293
Galoppo	6	1895.75	1854.85	650	1061.15
<i>Cross</i>	11	658.95	321.49	554.70	658.70
<i>Endurance</i>	7	239	184.72	108	154

NORADRENALINA (valori espressi in pg/ml)					
s.gruppi T0	N. camp.	media NOR (pg/ml)	dev.st. NOR	moda NOR	mediana NOR
Generale	38	140.29	50.54	130.60	141.30
<i>Sprint</i>	7	168	76.47	146	164
Tre Velocità	7	174.85	24.86	161	167
Galoppo	6	113.18	32.07	102.60	110.90
<i>Cross</i>	11	141.10	36.34	130.60	137.60
<i>Endurance</i>	7	100	36.15	73	89
s.gruppi T1					
Sprint	7	908.42	519.27	589	750
Tre Velocità	7	815.14	343.04	643	663
Galoppo	6	1870.53	1510.68	776.90	1256.70
<i>Cross</i>	11	934.41	591.27	651.10	830.50
<i>Endurance</i>	7	255.57	133.05	190	197

Tabella 2: Valori plasmatici medi dell'ammonio prima (T0) e dopo il lavoro (T1)

AMMONIO (valori espressi in mmol/l)			
s.gruppo	N. camp	Amm T0	AmmT1
Generale	17	36.94	—
Galoppo	6	48.20	264.25
<i>Cross</i>	11	31.82	55.36

I valori medi di adrenalina e noradrenalina per ciascun sottogruppo a riposo e dopo l'esercizio sono comparati nella figura 1.

La visualizzazione degli incrementi dei valori dopo lo sforzo rispetto ai valori basali nelle diverse forme di esercizio è riportata nella figura 2. Il maggiore incremento tra i valori a riposo e quelli post-esercizio si verifica nel sottogruppo «Galoppo», mentre i minori incrementi si hanno nei sottogruppi «Endurance» e «Tre velocità» che corrispondono al lavoro aerobico di resistenza e al lavoro submassimale.

L'analisi della varianza ha mostrato che tra i diversi sottogruppi per adrenalina e noradrenalina dopo lo sforzo, la sola differenza significativa è relativa al gruppo «Galoppo» vs. tutti gli altri gruppi.

La regressione semplice relativa alla noradrenalina confrontata con l'adrenalina al tempo «0» non è risultata significativa né nella popolazione in generale, né all'interno di alcun sottogruppo.

Per contro al tempo «1», cioè dopo il lavoro, la significatività è risultata molto elevata ($p < 0.0001$) nella popolazione generale e in alcuni sottogruppi («Endurance» $p < 0.003$; «Cross» $p < 0.001$; «Galoppo» $p < 0.001$).

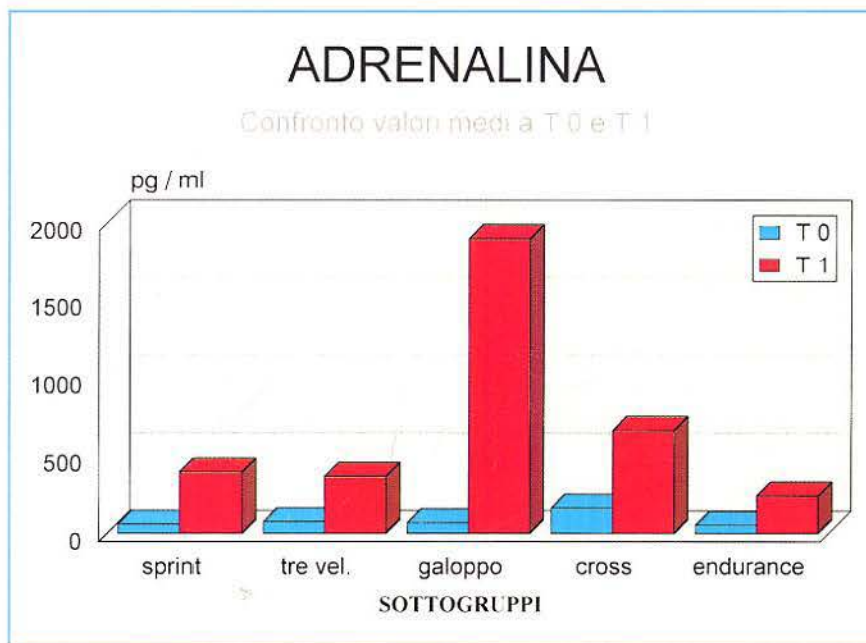
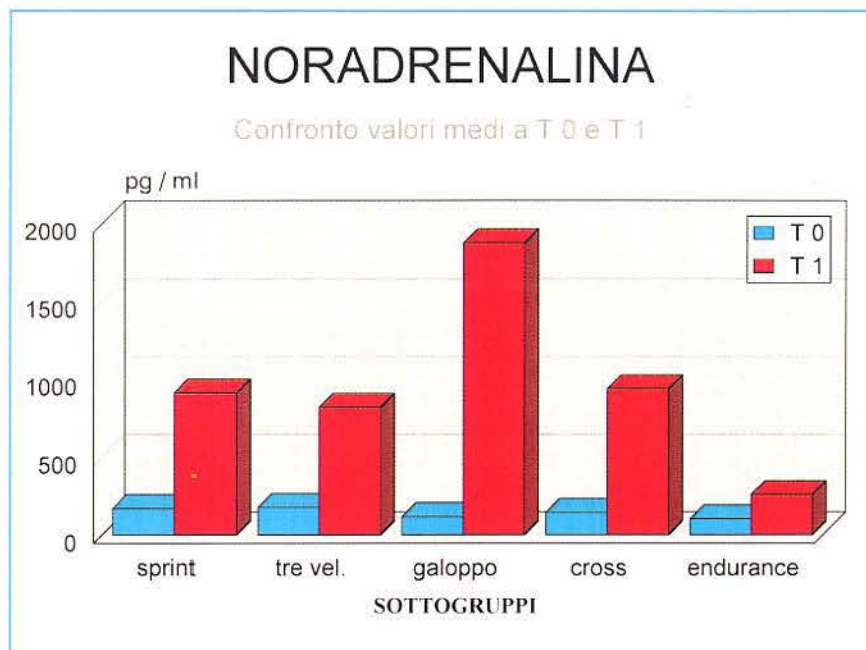
Il valore medio dell'ammonio plasmatico per tutti i cavalli è 36.94 ± 14.54 mcml/l (tab 2).

I valori medi dell'ammonio plasmatico a riposo sono 31.82 ± 7.65 mcml/l per il sottogruppo «Cross» e 48.20 ± 19.37 mcml/l per il sottogruppo «Galoppo». Dopo la prova i valori dell'ammonio sono saliti rispettivamente a 55.36 ± 10.53 mcml/l per il «Cross» e 264.25 ± 74.35 mcml/l per il «Galoppo».

DISCUSSIONE

Catecolamine

I valori basali delle catecolamine ottenuti nella presente ricerca sono sovrapponibili a quelli riportati in letteratura da alcuni Autori (Snow et al.,



1992; Raekaellio et al., 1992) e confermano valori basali di noradrenalina mediamente più elevati rispetto a quelli dell'adrenalina.

Altri lavori (Freestone et al., 1991; Hardee et al., 1982; Snow e Rose, 1981) riportano valori di catecolamine mediamente più elevati.

I valori rilevati dopo ogni diverso tipo di sforzo mostrano inequivocabilmente un netto incremento delle catecolamine rispetto ai valori basali (figg. 1 e 2).

Figura 1: Confronto dei valori medi di adrenalina e noradrenalina prima e dopo i diversi tipi di lavoro. In ascissa sono riportati i diversi sottogruppi, quindi i diversi tipi di lavoro; in ordinata l'unità di misurazione delle catecolamine (pg/ml).

Questo incremento è sensibilmente maggiore nel galoppo (l'incremento medio dell'adrenalina arriva ad essere 26 volte il valore basale), dove l'impegno è francamente massimale, rispetto alle altre prove.

INCREMENTO DI ADRENALINA E NORADRENALINA NEI DIVERSI TIPI DI ESERCIZIO

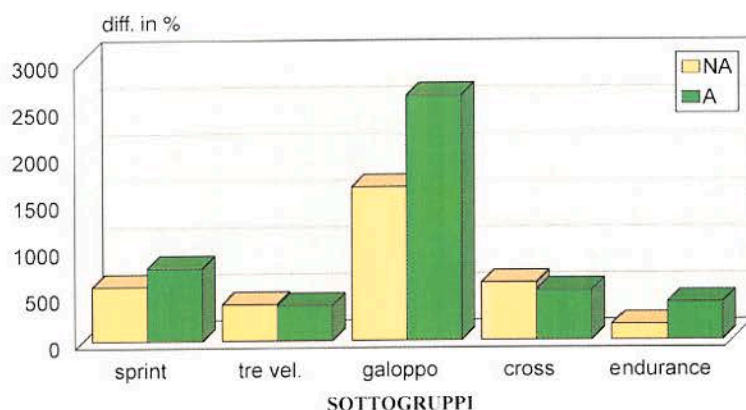


Figura 2: Nel grafico sono rappresentati gli incrementi medi delle due catecolamine (rispetto ai valori medi basali) dopo il lavoro. In ascissa sono riportati i diversi sottogruppi, mentre il valore in ordinata rappresenta la differenza in percentuale (diff. in %; es.: il valore 777,4 rappresenta una differenza percentuale, cioè un incremento del 777,4% rispetto al valore basale); il valore 0 si può considerare il valore medio basale delle catecolamine relativo a ciascun sottogruppo.

Figura 3: La figura mostra come si verifichi un aumento delle catecolamine all'aumentare dell'intensità del lavoro e come questa sia estremamente variabile per ogni cavallo. In ascissa sono riportati i singoli cavalli che hanno partecipato al test, in ordinata i valori delle due catecolamine espressi in pg/ml. Il simbolo «0» indica il valore di adrenalina e noradrenalina a riposo, i simboli «1», «2», «3» indicano rispettivamente i valori dopo il primo galoppo (vel.450 m/min), dopo il secondo (520 m/min) e dopo il terzo (620 m/min).

Questa particolarità di comportamento del sottogruppo «Galoppo» è dimostrata anche dall'analisi statistica rapportata ai valori di adrenalina e noradrenalina dopo lo sforzo, che mostra per entrambe una differenza significativa tra il sottogruppo «Galoppo» e tutti gli altri sottogruppi considerati.

I risultati pertanto testimoniano che la produzione di catecolamine è estremamente diversa in dipendenza del diverso tipo di esercizio cui i cavalli sono stati sottoposti.

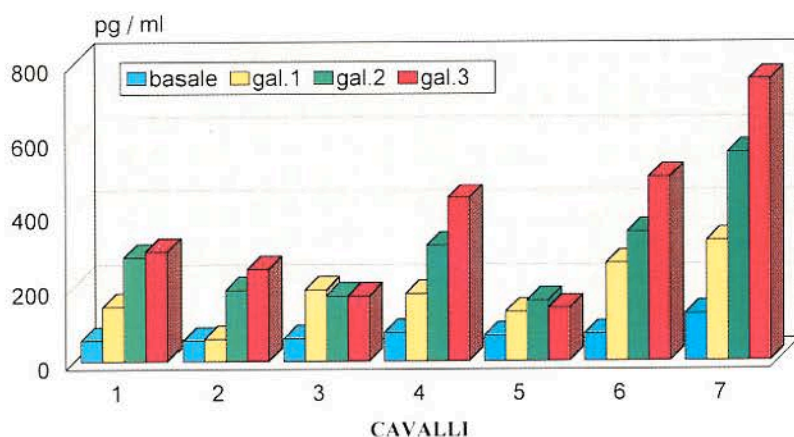
La maggior produzione di catecolamine nei confronti dell'intensità rispetto alla durata di un lavoro può verosimilmente essere riferita alla necessità di una risposta immediata «di allarme» piuttosto che ad un adattamento dell'organismo alla situazione configurata da un lavoro prolungato ma di intensità costante.

Dopo lo sforzo gli incrementi delle due catecolamine considerate sui singoli cavalli hanno andamento pressoché appaiato. Ciò significa che durante l'esecuzione di un esercizio esiste, per ogni soggetto, una strettissima correlazione tra le variazioni dell'adrenalina e quelle della noradrenalina nella popolazione generale e nelle discipline dei sottogruppi citati precedentemente.

Esaminando i due parametri singolarmente, si deve considerare che all'interno della generica tendenza delle catecolamine all'aumento come ri-

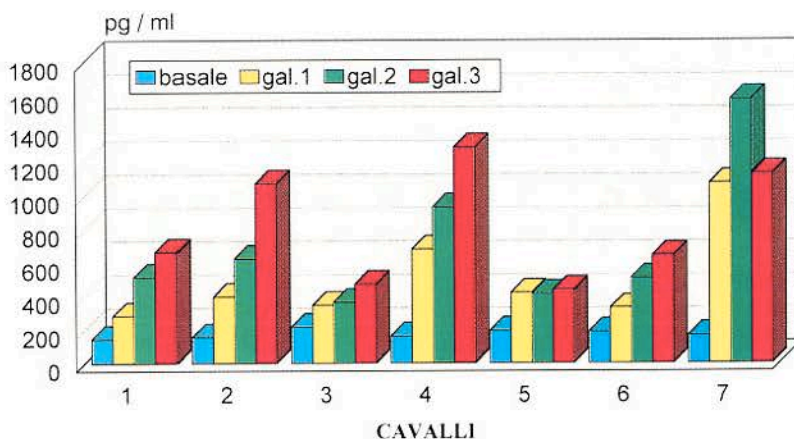
TEST TRE VELOCITA'

Adrenalina



TEST TRE VELOCITA'

Noradrenalina



sposta al lavoro, assunto accettato ormai per tutte le specie e dimostrato anche sul cavallo (Snow et al., 1992), esiste una grossa variabilità nel comportamento individuale, cosicché si possono verificare estreme differenze nella risposta ad uno stesso tipo di lavoro per cavalli che presentano lo stesso grado di allenamento.

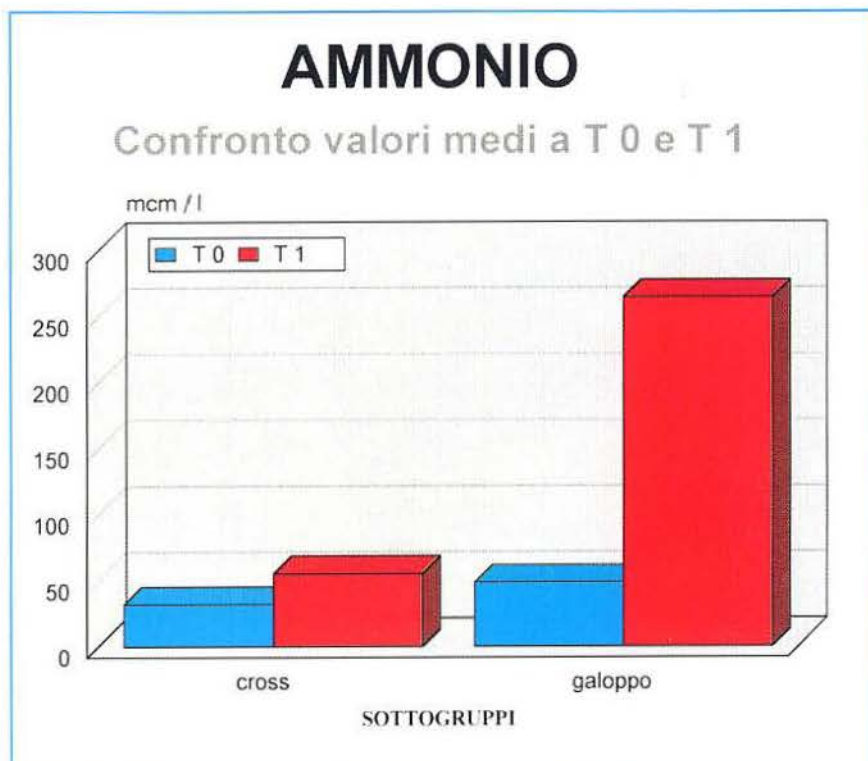
Questo andamento è ampiamente confermato nell'uomo (Sagnol et al., 1992) e anche in alcuni recenti lavori sul cavallo (Snow et al., 1992). In particolare i grafici che riportano i valori delle catecolamine nel Test a Tre Velocità mostrano una tendenza media all'aumento delle catecolamine all'aumentare dell'intensità del lavoro, ma, all'interno di questa tendenza, notevoli sono le variazioni tra soggetto e soggetto (fig. 3).

È proprio questa variabilità individuale l'ostacolo più consistente all'utilizzo delle catecolamine quali indicatori della risposta allo sforzo fisico e psichico dovuto ad un dato esercizio.

Ammonio

Il valore medio a riposo dell'ammonio plasmatico da noi evidenziato (36.94 $\mu\text{mol/l}$) è simile a quello riportato da Miller e Lawrence (34.1 $\mu\text{mol/l}$; Miller e Lawrence, 1987) ma inferiore a quello segnalato da Harris (75 $\mu\text{mol/l}$; Harris et al., 1991). Esso aumenta dopo la prova di cross (55.36 $\mu\text{mol/l}$) assestandosi su valori simili a quelli trovati (Miller e Lawrence, 1987) dopo l'esecuzione di un lavoro submassimale, ma nettamente inferiori a quelli riportati da Harris a seguito di un lavoro massimale su treadmill. Questo è in accordo con i valori molto più elevati da noi riscontrati (264.25 $\mu\text{mol/l}$) dopo la prova di galoppo, effettuata a velocità molto sostenuta.

Sebbene le ricerche sul comportamento dell'ammoniemia necessitino di ulteriori approfondimenti su un campione di cavalli numericamente più consistente, alla luce dei primi risultati ottenuti è possibile affermare che le variazioni dell'ammoniemia sono



legate all'intensità del lavoro eseguito. Appare infatti chiaramente dai risultati che un lavoro di tipo misto aerobico-anaerobico, quale è la prova di cross, non produce variazioni di ampiezza comparabile a quelle prodotte dopo l'esecuzione di un lavoro massimale (fig. 4).

I valori dell'ammonio ritornano entro un'ora ai valori basali.

CONCLUSIONI

Dai risultati ottenuti risulta evidente come le variazioni di adrenalina e noradrenalina procedono appaiate nel singolo soggetto e sono correlate all'intensità del lavoro eseguito; esse non possono però a nostro avviso essere considerate degli indicatori attendibili delle prestazioni sportive del cavallo.

Le catecolamine plasmatiche presentano infatti una variabilità tale da vanificare molti tentativi di porre in relazione il loro comportamento con il tipo di sforzo effettuato; d'altra parte ben poco ancora è conosciuto delle eventuali relazioni che legano le va-

Figura 4: Confronto dei valori plasmatici medi dell'ammonio prima e dopo la prova di cross e la prova di galoppo. In ascissa sono riportati i due sottogruppi, in ordinata l'unità di misurazione ($\mu\text{mol/l}$) dell'ammonio.

riazioni delle catecolamine ad altri parametri utili a stabilire le condizioni atletiche del cavallo, in particolare la lattacidemia e l'ammoniemia.

Considerato che la grande variabilità dei due ormoni risente anche dell'influenza delle condizioni esterne, una maggior definizione del loro comportamento rispetto all'esecuzione di un lavoro necessiterebbe di condizioni standardizzate ottenibili solo usando strumenti come il treadmill, in quanto la ricerca su campo comporta la presenza di numerose variabili che possono influire sui risultati.

Il lavoro misto di tipo aerobico-anaerobico produce modeste variazioni dell'ammonio plasmatico; queste ultime diventano ben evidenti quando invece il lavoro eseguito comporta il preponderante coinvolgimento del metabolismo anaerobico: significativa è la comparazione dei valori rilevati pri-



ma e dopo l'esercizio nei sottogruppi «Cross» e «Galoppo».

I risultati ottenuti nello studio del comportamento dello ione ammonio incoraggiano un ulteriore approfondimento delle indagini; in particolare determinare il comportamento dell'ammoniemia in relazione all'andamento della lattacidemia nei cavalli che producono sforzi massimali di velocità e in quelli che si impegnano nel salto ostacoli: la sola lattacidemia in questa disciplina infatti non è in grado di fornire informazioni corrette sul tipo di sforzo sopportato dal cavallo.

BIBLIOGRAFIA

- ANDERSON M.G., AITKEN M.M. (1977), *Biochemical and physiological effects of catecholamine administration in the horse*. – *Res. in Vet. Science* 22, 357-360.
- ESSEN-GUSTAVSSON B. e VALBERG S., (1987) *Blood and muscle ammonia concentration in horses during treadmill work and after racing*. – *Equine Exercise Physiology* 2, Gillespie J.R. and Robinson N.E. (eds).
- ICEEP Publications, Davis, CA, pp. 456-463.
- FREESTONE J.F., WOLFSHEIMER K.J., KAMERLING S.G., CHURCH G., HAMRA J., BAGWELL G. (1991), *Exercise induced hormonal and metabolic changes in Thoroughbred horses: effects of conditioning and acepromazine*. – *Equine Vet. J.* 23 (3), 219-233.
- GROSSI G. (1989), *Reply to comments raised by Dr. Tagliuro and Dr. Dorizzi on my paper*. – *Cromatographia* 28, 417-419.
- GROSSI G., BARGOSSO A.M., LUCARELLI C. et al. (1991), *Improvement in automated analysis of catecholamines and related metabolites in biological samples by column switching HPLC*. – *J. Chromatograph* 541, 273-284.
- GROSSI G., BARGOSSO A.M., LIPPI A. e BATTISTONI R. (1987), *A fully automated catecholamines analyzer based on cartridge extraction and HPLC separation*. In – *Cromatographia* 24, 842-847.
- HARRIS R.C., MARLIN D.J. e SNOW D.H. (1991a), *Lactate kinetics, plasma ammonia and performance following repeated bouts of maximal exercise*. – *Equine Exercise Physiology* 3, Persson S.G.B., Lindholm A. and Jeffcott (eds), ICEEP Publications, Davis, CA, pp.173-178.
- HARRIS R.C., MARLIN D.J., SNOW D.H. e HARKNESS R.A. (1991), *Muscle ATP loss and lactate accumulation at different work intensities in the exercising Thoroughbred horse*. – *Eur. J. Appl. Physiol.* 62: 235-244.
- LEHMANN M., SCHNEE W., SCHEU R. STOCKHAUSEN W., HUBER G., KEUL G. (1992) *Catecholamine e controllo dell'allenamento*. – *SDS Rivista di cultura sportiva*. Anno XI n. 25, 64-70.
- MARTIN C.R. (1985), *Catecholamines, serotonin and related regulators*. – *Endocrine Physiology*, Oxford University press - New York U.S.A., pp. 270-314.
- MARTINEZ, GODOY, NARETTO, WHITE (1988), *Neuroendocrine changes produced by competition stress on the Thoroughbred racehorse*. – *Comp. Biochem. Physiol.* 91A, 599-602.
- MAZZEO R.S., MARSHALL P. (1989), *Influence of plasma catecholamines on the lactate threshold during graded exercise*. – *J. Appl. Physiol.* 67, 1319-1322.
- MILLER P.A. e LAWRENCE L. M. (1987), *The effect of submaximal treadmill training on heart rate, lactate and ammonia in Quarter Horses*. – *Equine Exercise Physiology* 2, Gillespie R.J. and Robinson N.E. (eds) ICEEP Publications, Davis, CA, pp. 476-484.
- RAEKAELLIO M., LEINO A., VAINIO O., SCHEININ M. (1992), *Sym-*



* Il Dott. Gualtiero Gandini è nato il 13/12/1963 e si è laureato con lode nel 1990 presso la Facoltà di Medicina Veterinaria dell'Università degli Studi di Bologna discutendo una tesi sulla medicina sportiva del cavallo.

Ha frequentato il 101° corso AUCV presso la Scuola del Corpo Veterinario Militare di Pinerolo classificandosi al 1° posto ed ha prestato servizio quale Ufficiale addetto al Servizio Veterinario presso la Scuola Militare di Equitazione di Montelibretti.

È vincitore in attesa di nomina del concorso a un posto di ricercatore universitario per il gruppo di discipline F33 (Clinica Medica Veterinaria) presso la Facoltà di Medicina Veterinaria dell'Università degli Studi di Bologna.

È iscritto alla Società Italiana di Ipologia dal 1991.

È inserito nel progetto di ricerca SME-CONI sulla medicina sportiva del cavallo.



** Il Dott. Alberto Maria Bargossi è nato l'11/03/1948 e si è laureato con lode nel 1973 in Medicina e Chirurgia presso la Facoltà di Medicina e Chirurgia dell'Università degli Studi di Bologna discutendo

una tesi sul metabolismo lipidico nell'esercizio fisico.

È Specialista in «Igiene e Laboratorio» e in «Medicina dello Sport».

È Aiuto medico dirigente del settore Cromatografia del Laboratorio Centralizzato dell'Azienda Ospedaliera S. Orsola-Malpighi di Bologna. È medico consulente della Federazione Italiana di Ciclismo e fa parte del comitato scientifico della Federazione Italiana Fitness.

Si occupa di monoamine (catecolamine e serotonina) in relazione all'attività sportiva, e, in quanto membro della Società Italiana di Nutrizione Umana, di alimentazione e sport.

*** Il Prof. Massimiliano Venturoli si è laureato in Medicina Veterinaria presso l'Università degli studi di Bologna nel 1954.

Nel 1963 ha ottenuto la libera docenza in Patologia Speciale e Clinica Medica I. Ha insegnato Malattie Infettive dal 1959 al 1965 e, successivamente, Semeiologia Medica fino al momento attuale.

Dal 1975 è professore Ordinario di Propedeutica I: Semeiologia Medica Veterinaria e Metodologia Clinica

presso l'Istituto di Patologia Speciale e Clinica Medica Veterinaria della Facoltà di Medicina Veterinaria dell'Università degli Studi di Bologna.

È autore di numerose pubblicazioni su problemi di medicina interna del cavallo e di altre specie domestiche.

Ha contribuito alle prime acquisizioni di medicina sportiva del cavallo con studi sul comportamento della lattacidemia nel cavallo trot-

patho-adrenal activity and the clinical sedative effect of detomidine in horses. – *Equine Vet. J., Supplement 11 Equine Therapy, Anesthesiology and Pharmacology*, Feb 1992, 66-68.

RAEKAELLIO M., VAINIO O., SCHEININ M. (1991), *Detomidine reduces the plasma catecholamines, but not cortisol concentration in horses.* – *J. Vet. Med.* A38,153-156.

SAGNOL M., PEQUIENOT J.M., PEYRIN L. (1992), *Catecolamine ed esercizio fisico.* – *SDS Rivista di cultura sportiva*, Anno XI N.25, 71-77.

SNOW D.H. (1979), *Metabolic and physiological effects of adrenoceptor agonists and antagonists in the horse.* – *Res. in Vet. Science*, 27, 372-378.

SNOW D.H., MARTIN V. (1990), *Effects of exercise and adrenaline on equine erythrocyte ATP content.* *Res. in Vet. Science*, 49,77-81.

SNOW D.H., ROSE R.J. (1981), *Hormonal changes associated with long distance exercise.* – *Equine Vet. J.* 13 (3), 195-197.

SNOW D.H., SUMMERS R.J., GUY P.S. (1979), *The actions of the beta-adrenoceptor blocking agents propranolol and metoprolol in the maximally exercised horse.* *Res. in Vet. Science*, 27, 22-29.

SNOW D.H., HARRIS R.C., MACDONALD I.A., FORSTER C.D., MARLIN D.J. (1992), *Effects of high-intensity exercise on plasma catecholamines in the Thoroughbred horse.* – *Equine Vet. J.* 24 (6), 462-467.

VALBERG S., HAGGENDAL J., LINDHOLM A. (1993), *Blood chemistry and skeletal muscle metabolic responses to exercise in horses with recurrent exertional rhabdomyolysis.* – *Equine Vet. J.* 25 (1), 17-22.

DERMATITE ALLERGICA DA PUNTURA DI CULICOIDES (*SWEET ITCH*) NEGLI EQUINI

Ciaramella P. *, Cortese L. **

PREMESSA

In medicina equina sono state descritte in quest'ultimi anni diverse patologie legate a reazioni allergiche e/o ad intolleranza verso antigeni di varia natura (inalanti, farmaci, alimenti, saliva d'insetti ecc.); molte di esse coinvolgono essenzialmente la cute, ove si determinano gravi fenomeni reattivi, talora ostili ai comuni trattamenti terapeutici.

Tra le dermatopatie allergiche che interessano più di frequente gli equini, un posto di primo piano spetta senz'altro alla dermatite da ipersensibilità alla puntura di insetti, denominata dagli Autori anglosassoni *Sweet Itch* (dolce prurito). Trattasi di un'affezione cutanea conosciuta fin dagli anni '30, legata essenzialmente ad una reazione allergica nei confronti di antigeni presenti nella saliva di alcuni insetti appartenenti soprattutto al genere *Culicoides*. Inizialmente la malattia venne erroneamente attribuita all'azione delle microfilarie di *Onchocerca cervicalis* (Dikmans, 1948). La responsabilità dei *Culicoides* nella genesi dell'affezione fu prospettata all'inizio degli anni '50 da Riek (1953a-b; 1954; 1955), il quale in una serie di indagini epidemiologiche condotte in Australia, dimostrò una stretta correlazione fra la distribuzione territoriale dei *Culicoides* e l'incidenza della malattia denominata «Prurito del Queensland». Riek osservò, inoltre, che i cavalli ammalati mostravano un aumento dei livelli ematici di istami-



na durante il periodo di maggiore attività ematofaga degli insetti, sottolineando, in tal modo, la genesi allergica della malattia.

Nel corso degli anni la dermatite allergica da *Culicoides* è stata segnalata in diverse parti del mondo, assumendo di volta in volta nuove denominazioni: dolce prurito (Irlanda, Inghilterra), dermatite estiva (Algeria, USA), orticaria (Israele), eczema estivo (Germania), rogna estiva (Giappone), prurito estivo (Nord America), dermatite allergica estiva recidivante

Fig. 1: *Culicoides robertsi* (Da Jacobs, 1986).

(Francia), lichen tropicale (India), ecc. L'incidenza della malattia può variare da un minimo del 2,79% (nei pony del Regno Unito) (Mc Caig, 1973) ad un massimo del 60%, in alcune regioni costiere dell'Australia ad alta piovosità (Riek, 1953a). In Europa, oltre al Regno Unito, risultano maggiormente colpite la Francia (Riek, 1975), la Svizzera (3%) (Glatt, 1986), la Svezia (dal 7.7% al 53.8% in alcune regioni

RIASSUNTO

Gli Autori descrivono gli aspetti eziologici, patogenetici, clinici, diagnostici e terapeutici della dermatite allergica da puntura di Culicoides (Sweet Itch) nel cavallo: una delle dermatopatie di più frequente riscontro in medicina equina, caratterizzata da intenso prurito, soprattutto notturno, da incidenza sporadica di tipo stagionale (gli animali sono colpiti nei mesi più caldi dell'anno) e da ricorrenza annuale ingravescente negli stessi animali, legata essenzialmente ad uno stato allergico nei confronti di alcune sostanze proteiche presenti nella saliva di tali ditteri.

SUMMARY

Equine culicoides hypersensitivity (Sweet Itch). The authors describe the aetiology, pathophysiology, clinical signs, diagnosis and therapy of Sweet Itch in horses. Sweet Itch is a wide-spread equine dermatitis characterized by severe pruritus, loss of hair, sporadic and seasonal incidence (horses are affected during warm months) and by annual recurrences which can become progressively more severe when recurring in individual animals. Sweet Itch is a disease connected to the environment, related to Culicoides bites which cause skin hypersensitivity in the affected horses.

del paese) (Broström et al., 1987) e la Germania (29%) (Becker, 1964), mentre, attualmente, non sono ancora disponibili dati riguardanti la reale incidenza della malattia in Italia.

EZIOLOGIA

I *Culicoides* sono piccoli ditteri appartenenti alla famiglia dei Ceratopogonidae, simili a dei moscerini, di grandezza variabile da 0,6 a 5 mm, impropriamente chiamati «insetti della sabbia» (fig. n. 1); tale denominazione infatti viene generalmente utilizzata per indicare gli insetti del genere *Phlebotomus* o *Lutzomyia*. Essi sono facilmente identificabili per la presenza di una punteggiatura sul margine costale delle ali, sebbene la loro morfologia possa variare a seconda della specie (attualmente ne sono note circa 800) (Jacobs, 1986; Soulsby, 1982). Le femmine depongono ogni volta da 30 a 450 uova sulla superficie di acque stagnanti e su terreni paludosi in prossimità di laghi e fiumi; condizioni ambientali ed atmosferiche particolarmente favorevoli (acquittrini ricchi di vegetazione, corsi d'acqua, grado igrometrico elevato, temperature miti, ecc.) possono favorire lo sviluppo di diverse generazioni d'insetti durante la stagione estiva. Le larve, dopo la schiusa, sono generalmente fitofage o predatrici, a differenza dei ditteri adulti, i quali presentano uno sviluppato apparato buccale, predisposto per la suzione di sangue (Foil e Foil, 1983). L'azione ematofaga dei

Culicoides (svolta solo dalle femmine) è massima al crepuscolo, durante le prime ore della notte e all'alba, a condizione che la temperatura ambientale sia superiore ai 10 °C (Barbet, 1992). I cavalli sono solitamente colpiti durante i mesi più caldi (dalla tarda primavera alla fine dell'autunno), anche se in zone a clima temperato le manifestazioni cliniche possono non rivestire carattere di stagionalità (soprattutto nei soggetti con forme croniche), a causa della presenza dei parassiti durante tutto l'anno (Smith, 1990).

L'impiego dei test allergici cutanei ha permesso di identificare diverse specie di *Culicoides* responsabili della malattia: *C. brevitarsus* (*C. robertsi*) in Australia (Riek, 1954), *C. obsoletus* e *C. peregrinus* in Giappone (Ueno ed Ishihara, 1957), *C. pulicaris* nel Regno Unito (Mellor e McCaig, 1974), *C. punctatus*, *C. nubeculosus* e *C. pulicaris* in Irlanda, (Quinn et al., 1983; Townley et al., 1984) *C. circumscriptus*, *C. imicola* e *C. puncticollis* in Israele (Braverman et al., 1983) ed, infine, *C. venustus*, *C. stellifer* e *C. variipennis* e *C. obsoletus* negli Stati Uniti d'America (Foil e Foil, 1988; Fadok e Foil, 1990; Barbet et al., 1991).

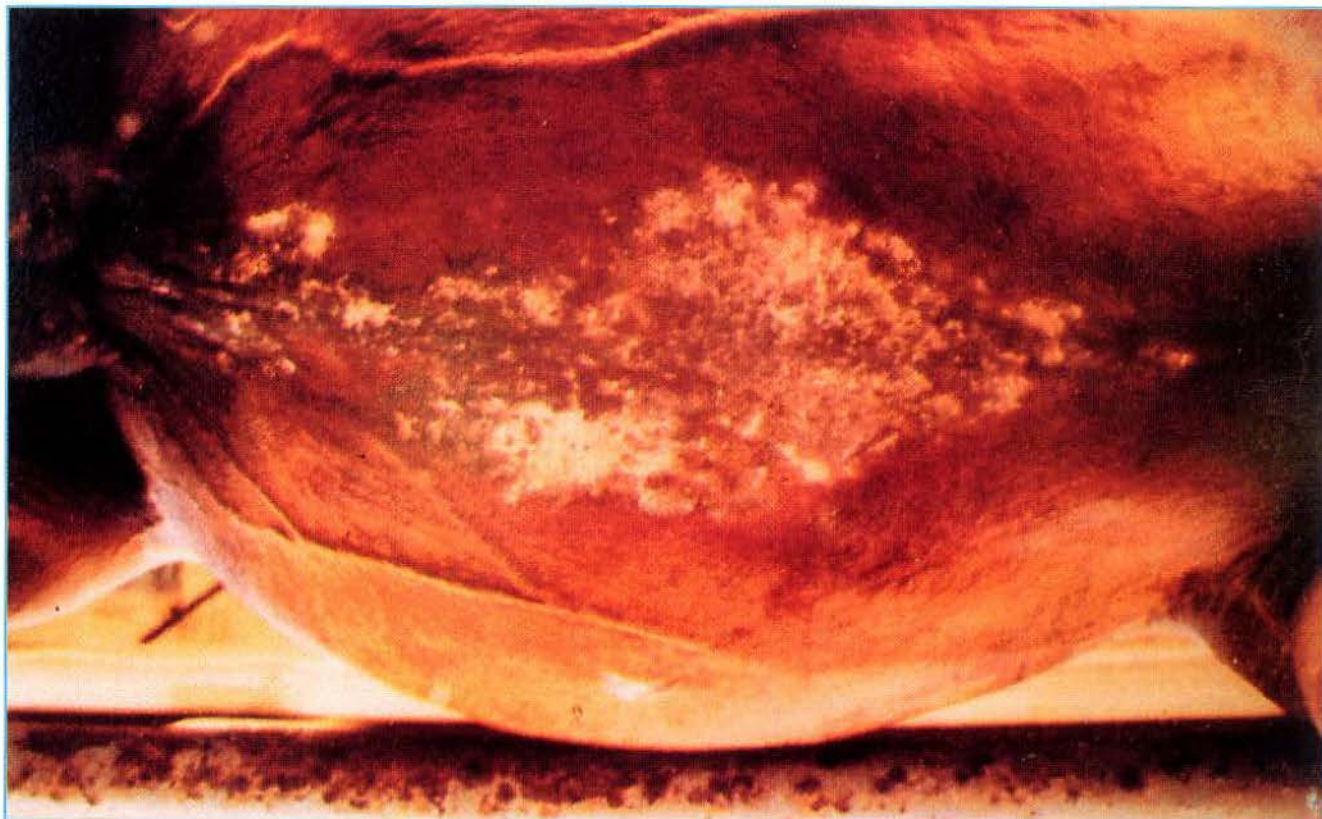
È interessante notare che molte specie di *Culicoides* esplicano la loro azione ematofaga prediligendo parti specifiche del corpo: così il *C. pulicaris* punge pressoché esclusivamente sulle regioni ricche di pelo grossolano (crini), quali il garrese, la parte dor-

sale del collo e la base della coda, mentre il *C. nubeculosus* preferisce le regioni ventrali, con cute sottile e pelo più rado. (Jacobs, 1986; Townley et al., 1984).

Oltre ai *Culicoides* anche i ditteri appartenenti al genere *Simuliidae* (mosca nera) e lo *Stomoxys calcitrans* (comune mosca di stalla) sono stati indicati come agenti responsabili della malattia (quest'ultimo soprattutto in Giappone ed in Israele) (Riek, 1975; Braverman et al., 1983; Fadok, 1984).

Il raggio d'azione dei *Culicoides* non è molto esteso (meno di un chilometro), non essendo abili volatori; tuttavia essi possono essere trasportati passivamente dal vento anche per alcuni chilometri (Barbet et al., 1991), con conseguenze facilmente intuibili.

L'ambiente in cui vivono gli animali condiziona comunque notevolmente l'incidenza della malattia. A tal proposito va sottolineato che cavalli provenienti da paesi indenni da *Culicoides* (es. dall'Islanda), introdotti in zone infestate, risultano molto più sensibili rispetto a quelli che vivono da tempo in ambienti dove è presente un'alta distribuzione di questi ditteri. Probabilmente, la minore esposizione verso l'allergene e la mancata trasmissione di anticorpi specifici tramite il colostro materno, possono, in questi soggetti causare un deficit nella maturazione del sistema immunitario ed, in particolare, dello sviluppo dei linfociti T, come dimostrato anche in talune patologie allergiche dell'uomo e di altri animali (Barbet, 1992).



Esistono diversi fattori, cosiddetti «predisponenti o coadiuvanti», che possono condizionare l'insorgenza della dermatite da *Culicoides* negli equini: una predisposizione genetica e/o individuale, le condizioni di stabulazione, la presenza, come già detto, di corsi d'acqua o di terreni paludosi ricchi di vegetazione, non distanti dai box o dalle zone di pascolo ed, infine, le condizioni igieniche in cui sono tenuti gli animali.

PATOGENESI

La patogenesi della dermatite allergica da puntura d'insetti degli equini presenta diversi aspetti in comune con la dermatite allergica da pulci del cane e del gatto, ma se ne differenzia, sostanzialmente, per la discontinua esposizione degli animali alla puntura di questi ditteri. Come è noto, nei piccoli animali si può verificare una tolleranza verso gli allergeni responsabili dello stato di ipersensibilità, a seguito delle continue punture da parte delle pulci, che vivono per gran parte

del loro ciclo biologico sulla cute dell'animale parassitato. I *Culicoides*, al contrario, sono insetti ematofagi attivi soprattutto al crepuscolo, durante le prime ore della notte o all'alba, e quindi non stabilmente presenti sulla cute del cavallo; questa condizione potrebbe favorire l'insorgenza di uno stato allergico e giustificare la possibile maggiore incidenza di tale patologia rispetto alla dermatite allergica da pulci del cane e del gatto (Halliwell e Gorman, 1989). Analogamente a quanto accade in tali affezioni, l'animale viene sensibilizzato verso alcune sostanze proteiche (ad alto peso molecolare ed ad azione vasodilatatrice) (Quinn et al., 1983), presenti nella saliva di questi insetti, che vengono inoculate durante il pasto di sangue.

L'infiammazione ed il prurito che ne derivano sono il risultato della liberazione, a livello cutaneo, di istamina e di altri mediatori chimici (serotonina, SRS-A, ECF-A, ecc.). Questi vengono rilasciati in loco in seguito alla interazione tra la molecola antigenica ed anticorpi della classe IgE,

Fig. 2: Forma ventrale: interessamento della regione sterno-addome ed inguinale (Da Foil e Foil, 1988).

adesi alla superficie delle Mast-zellen o dei basofili (ipersensibilità di tipo I) (Matthews, 1983; Fadok, 1987; Halliwell e Gorman, 1989; Barbet, 1992). Tra i mediatori chimici presenti in loco una certa importanza è stata attribuita al PAF (fattore attivante le piastrine) che, sperimentalmente, è stato visto essere in grado di determinare la formazione di ponfi già dopo 30 minuti dall'inoculazione per via intradermica, sia in animali sani che ammalati (Fadok e Foil, 1990).

Diversi autori hanno inoltre rilevato che alcuni animali ammalati, sottoposti a test intradermici con lisati proteici di *Culicoides*, sviluppano una reazione allergica cutanea dopo diverse ore dall'inoculazione; ciò ha suggerito che oltre ad una ipersensibilità di tipo immediato è coinvolta, nel meccanismo immunopatogenetico della malattia, anche l'immunità cellulo-mediata (ipersensibilità di tipo IV)

(Quinn et al., 1983; Fadok e Greiner, 1990; Barbet, 1992). La genesi allergica della malattia è stata confermata dalla presenza nel siero di anticorpi omocitotropici appartenenti alla classe IgE: è infatti possibile trasferire passivamente lo stato di ipersensibilità in cavalli sani mediante l'inoculazione di siero di animali malati (Riek, 1954 Quinn et al., 1983). Inoltre, in condizioni sperimentali, l'inoculazione intradermica di anti IgE umane scatena una reazione allergica locale di gran lunga più grave rispetto a quella indotta dalla semplice inoculazione di estratti di *Culicoides* (Scott, 1990).

Alcuni Autori hanno notato che in taluni soggetti apparentemente sani, provenienti da zone ad alta incidenza di *Culicoides*, sono presenti anticorpi sierici diretti verso tali insetti, diversi dalle reagine; questi stessi animali mostrano, per tale ragione, una non ben definita reazione locale in seguito all'impiego di test allergici cutanei (Braverman et al., 1983).

La maggiore sensibilità di alcuni animali a contrarre la malattia può essere spiegata con il fondamentale ruolo svolto dal sistema maggiore di istocompatibilità (MHC-ELA). In proposito, Halldorsdottir e coll. (1991) hanno rilevato che esiste una correlazione, statisticamente significativa, tra la presenza di un antigene del secondo locus (ELA-Be 8) della I classe dell'MCH e la comparsa della malattia, sebbene altri loci possano essere coinvolti nel meccanismo immunopatogenetico. Anche la presenza negli animali di alleli recessivi, non strettamente correlati al complesso maggiore di istocompatibilità c/o di alcuni geni MCH di II classe (W23) può, secondo Marti e coll. (1992), condizionare l'insorgenza della dermatite allergica da *Culicoides* (predisposizione genetica).

QUADRO CLINICO

La dermatite allergica da puntura da *Culicoides* colpisce generalmente i cavalli tra i 2 e i 4 anni di età, con prevalenza dei soggetti di sesso maschi-



Fig. 3: Lesioni eritematoso-crostose con perdita di pelo del padiglione auricolare (Da Pascoe, 1990).

le (Barbet, 1992; Halliwell e Gorman, 1989); molto raramente sono colpiti gli animali al di sotto di 1-2 anni (Barbet, 1992). I pony sembrano, inoltre, presentare una certa predisposizione, al pari dei soggetti con pelo scuro (Mc Caig, 1973; Braverman et al., 1983). In Francia la malattia è stata registrata oltre che nei cavalli anche nei muli (Riek, 1975).

Aspetti salienti della dermatite da *Culicoides* degli equini sono l'incidenza sporadica (in genere è colpito solo qualche soggetto del gruppo), la stagionalità e la ricorrenza annuale negli stessi animali. I primi segni cutanei, come già accennato, compaiono agli inizi della primavera per poi accentuarsi durante tutta la stagione estiva ed in parte in quella autunnale, mentre con l'avanzare del freddo la sintomatologia tende a scomparire più o meno completamente; ciò in stretta correlazione col ciclo biologico dei *Culicoides*.

Una notevole importanza ha l'anamnesi ambientale e quella individuale remota e recente. I proprietari possono riferire di precedenti episodi di dermatite, avvenuti nelle passate stagioni estive, a carattere di anno in anno ingravescenti, oppure che la malattia ha colpito soggetti da poco introdotti nell'allevamento e provenienti da zone indenni da *Culicoides*. Un particolare interesse deve es-

sere, infine, posto nei confronti dell'ambiente (caldo-umido) dove gli animali vivono, soprattutto per quanto attiene alle condizioni igieniche di stabulazione e/o alla presenza di stagni o di zone acquitrinose non molto distanti dai box o dalle zone di pascolo.

L'esame obiettivo generale mette in evidenza, nella maggior parte dei casi, un soggetto in buone condizioni generali. Un sintomo costante della dermatite allergica da puntura d'insetti è l'intenso prurito, che si manifesta specialmente durante le ore notturne con diversi atteggiamenti: l'animale si mostra particolarmente irrequieto e tende a strofinare le zone colpite contro le pareti del box (testa, collo, base della coda, ecc.), anche per ore, procurandosi molto spesso gravi escoriazioni che facilmente vanno incontro ad inquinamento batterico.

Generalmente si distinguono tre forme cliniche (Fadok e Greiner, 1990): una forma *dorsale*, cosiddetta classica, che interessa la testa, i padiglioni auricolari, la criniera, il garrese, il dorso, la groppa e la base della coda, una seconda forma, *ventrale*, che si caratterizza invece per il coinvolgi-

mento delle regioni ventrali (spazio intermascellare, regioni pettorali, ventrali e inguinali) (fig. n. 2), ed una terza forma, cosiddetta generalizzata, in cui è coinvolta buona parte della superficie corporea.

Spesso, negli animali giovani, colpiti in forma lieve, le uniche regioni interessate sono quelle della testa (padiglioni auricolari) e quelle ischiatiche (attacco della coda) (Halliwell e Gorman, 1990).

Le lesioni localizzate ai padiglioni auricolari iniziano con un'alopecia a partenza dalla superficie dorsale per poi interessare lentamente tutto il padiglione, che può, nei casi più severi, presentarsi con cute ispessita e con diffuse croste sia sulla faccia esterna che interna (fig. n. 3), mentre quando è colpita la criniera, il garrese o la groppa (forma dorsale) (fig. n. 4), si possono notare estese zone più o meno glabre, a causa della caduta e/o della rottura dei peli (la coda può assumere l'aspetto della coda di ratto) (fig. n. 5) (Barbet et al., 1991; Barbet, 1992); nella maggioranza dei casi, le regioni interessate si presentano oltre che alopeciche, con escoriazioni e croste diffuse e, nei casi più gravi, in preda a fenomeni essudatizi (piodermite), cui talora fa seguito una pronunciata sclerodermia (fig. n. 6). Negli stati iniziali della malattia, si possono osservare lesioni papulose e/o nodulari, talora visibili solo dopo sollevamento del pelo dell'animale (fig. n. 7).

Le lesioni cutanee possono, spesso, complicarsi per la contemporanea presenza di dermatofiliasi o di oncocercosi, malattie che, come noto, vengono trasmesse tramite la puntura dei *Culicoides*.

ESAMI COLLATERALI

Di notevole ausilio diagnostico sono le prove allergiche cutanee, che consistono nell'inoculare nel derma piccole quantità di una sospensione di allergeni (0.1-0.2 ml) costituita da lisati di *Culicoides*, e nel valutare la risposta dell'animale dopo 15 minuti,



oppure dopo 6, 12, 24 e talvolta dopo 48-72 ore. È buona norma, in generale, adoperare più kit contenenti antigeni salivari di *Culicoides* diversi, in modo da poter valutare la reale sensibilità del soggetto. I cavalli sottoposti a tali prove diagnostiche, mostrano, nel caso di risposta positiva, un ispessimento nel punto di inoculo già dopo pochi minuti, specialmente durante il periodo primaverile-estivo; talvolta, invece è necessario un tempo maggiore affinché la reazione si renda manifesta (Braverman et al., 1983; Quinn et al., 1983; Faverelli et al., 1986; Fadok e Greiner, 1990; Barbet, 1992).

Fig. 4: Forma dorsale: si noti il contemporaneo coinvolgimento della cute del garrese e del dorso (Da Pascoe, 1990).

Negli animali che vivono da diverso tempo in zone ad alta incidenza territoriale di *Culicoides*, possono talvolta comparire reazioni cutanee poco chiare, in conseguenza della loro prolungata esposizione alla puntura di tali insetti. Un altro importante aspetto da considerare è quello che si riferisce alla possibile presenza, negli estratti utilizzati, di sostanze ad attività simil-istaminica, contenute nella saliva dei ditteri, le quali, possono,

chiaramente, falsare la diagnosi (Quinn et al., 1983). Infine, alcuni autori ritengono che le reazioni cutanee che si manifestano tardivamente (alla 48^a ora) sono più indicative di uno stato di ipersensibilità da *Culicoides* rispetto a quelle che compaiono dopo 30 minuti dall'inoculazione intradermica degli allergeni (Fadok e Foil, 1990).

Oltre alle prove allergiche, anche la biopsia cutanea permette di trarre utili indicazioni diagnostiche, che, associate ai caratteristici segni clinici, possono confortare notevolmente il medico veterinario nell'emettere una corretta diagnosi. La biopsia, eseguita da una lesione cutanea recente, mette in evidenza un infiltrato perivascolare con presenza di un elevato numero di polimorfonucleati eosinofili e neutrofili, oltre che di linfociti (Scott, 1990). Possono, inoltre, essere visibili fenomeni di ipercheratosi e di acantosi (Baker e Quinn, 1978).

DIAGNOSI

La diagnosi di dermatite allergica da puntura di *Culicoides*, si basa essenzialmente su alcuni rilievi clinici significativi, quali la ricorrenza stagionale, l'andamento sporadico della malattia, le caratteristiche localizzazioni delle lesioni, l'intenso e costante prurito, nonché, anche, sul raro coinvolgimento di soggetti al di sotto di 1-2 anni di età, sui reperti biotipici ed, infine, sui risultati delle prove allergiche cutanee. Anche l'anamnesi e lo studio dell'ambiente dove soggiornano gli animali (presenza dei *Culicoides*), possono fornire utili indicazioni per formulare una precisa diagnosi.

La malattia deve essere differenziata dalla rogna sarcoptica o psoroptica, dalla pediculosi, dalla oncocercosi ed, infine, dalla dermatofiliassi (Barbet, 1992).

L'esame microscopico del raschiato cutaneo, effettuato dalle zone interessate, permette di evidenziare, nel caso di rogne, le forme larvali o adulte degli acari, mentre in corso di pedi-



Fig. 5: Tipico aspetto della coda di ratto; il pelo si presenta «spezzato» (Da Jacobs, 1986).

culosi, più frequente nei mesi invernali, la cute si presenta alopecica e copersa di nodulini rossastri e di squame, che fanno assumere alle regioni colpite un aspetto «mangiato». La dermatofiliassi si differenzia, invece, per la elevata contagiosità della malattia, per l'andamento più ingravesciente delle lesioni ed, infine, per la notevole sensibilità ai diversi chemioterapici e/o antibiotici. In ultimo, l'oncocercosi si distingue per essere sensibile alla somministrazione di ivermectina; in alcuni animali, inoltre, è presente cherato-congiuntivite o grave uveite, conseguente a localizzazione intraoculare delle microfilarie, peraltro facilmente

dimostrabili all'esame microscopico del raschiato cutaneo. Anche la depigmentazione cutanea, spesso presente nell'oncocercosi, non si riscontra mai nella dermatite da *Culicoides*; in più, la cosiddetta coda di ratto raramente può rinvenirsi in corso di oncocercosi. Ricordiamo che quest'ultimo aspetto clinico può essere altresì presente nelle infestazioni da *Oxyuri* equi (Fadok, 1987), per cui è buona norma, soprattutto nei casi dove è interessata soltanto la coda, ove non si

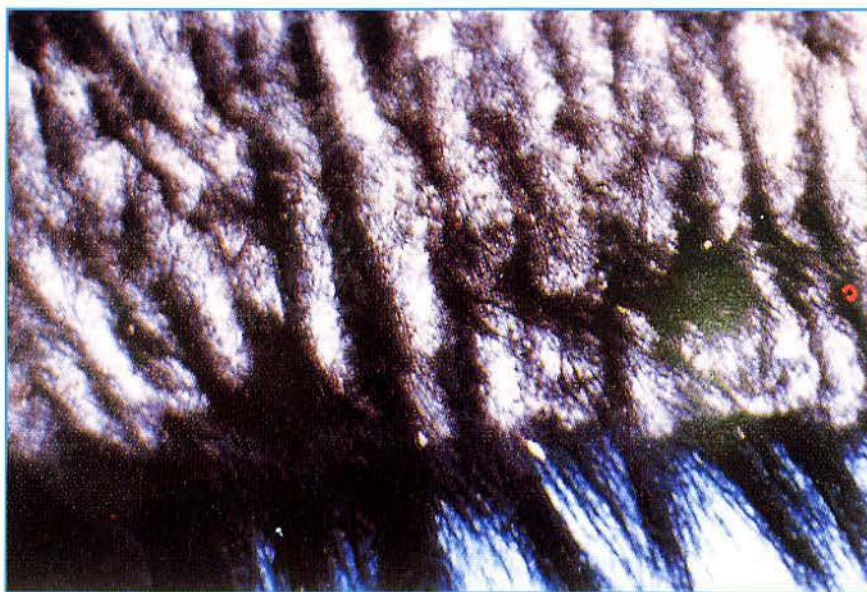


Fig. 6: Forma cronica: è presente con lichenificazione ed alopecia diffusa (Da Pascoe, 1990).

Fig. 7: Presenza di noduli e papule nei primi stadi della malattia (Da Pascoe, 1990).

apprezzino i caratteristici ammassi cremosi di uova sul perineo, eseguire un esame microscopico, applicando sulle pliche anali dell'animale una piccola striscia di nastro adesivo trasparente, che verrà poi distesa su un vetrino porta-oggetti.

PROFILASSI E TERAPIA

La più importante misura di profilassi da attuare consiste nel ridurre drasticamente l'esposizione degli animali alla puntura dei ditteri, soprattutto durante le ore di maggiore attività ematofaga. È una buona norma quindi porre gli animali all'interno dei box dalle prime ore serali fino all'alba, oppure, in alternativa, trasferirli in zone esenti da *Culicoides*. I box, comunque, dovrebbero essere provvisti di zanzariere a maglie molto strette, in modo tale da non permettere il passaggio dei piccoli insetti. È stato osservato che nei cavalli ammalati, così protetti, le lesioni scompaiono entro tre settimane, ma ricompaiono dopo appena tre giorni dalla riesposizione degli stessi animali ai *Culicoides*.

Anche l'uso di repellenti e/o di insetticidi può essere molto utile nella profilassi della malattia. In commercio esistono gel, spray, lozioni, ecc. a base di piretrine o di piretroidi sintetici, ad azione residuale, che possono

essere applicati giornalmente o ad intervalli di qualche giorno sulle regioni maggiormente esposte alla puntura degli insetti (testa, orecchie, dorso, ecc.) e sulle zanzariere (Foil e Foil, 1992; Barbet, 1992). Può riuscire utile, per tenere lontano i *Culicoides*, anche l'impiego di collari di stoffa imbevuti di soluzioni a base di dimetil-ftalato (Baker, 1978). Ricordiamo, inoltre, che in passato sono state utilizzate con qualche successo sostanze oleose che, cosparse sulla cute, formano un film protettivo contro gli insetti. Infine, poichè i *Culicoides* sono deboli volatori, l'applicazione di ventilatori all'ingresso dei box può contribuire ad allontanarli dagli animali. Va tenuto presente che la puntura anche di un solo insetto può scatenare una reazione allergica che può persistere fino a tre settimane (Barbet, 1992).

Il trattamento farmacologico prevede l'impiego, nei casi più gravi, di glucocorticoidi ed in particolare di prednisolone o desametasone, alla dose orale, rispettivamente, di 0.5 mg/Kg due volte al giorno e di 0.05-0.1 mg/Kg una volta al giorno. In molti casi, la somministrazione di 400-500 mg di prednisolone a giorni alterni può contribuire notevolmente a controllare il prurito, ma, va tenuto presente, l'uso di tali sostanze (soprattutto dei fluorati) non può protrarsi per lunghi

periodi, a causa dei loro notevoli effetti collaterali (inibizione dell'asse ipofisi-surrene, immunosoppressione, laminiti, ecc.). In associazione ai corticosteroidi possono essere somministrati antistaminici (idrossizina cloridrato, alla dose di 200-400 mg due volte al giorno, oppure difenidramina, alla dose totale di 400-500 mg due volte al giorno) (Rosenkrantz e Frank, 1992) e, nei casi di gravi piodermiti, antibiotici e/o chemioterapici (penicilline semisintetiche, cefalosporine, ecc.) (Barbet 1992).

Analogamente a quanto descritto nella terapia delle dermatiti allergiche da puntura di pulci del cane e del gatto Craig (1992) ha trattato 14 cavalli affetti dalla *sweet itch* con una miscela di oli vegetali e di olio di pesce per almeno 13 settimane, ottenendo un netto miglioramento clinico in 5 soggetti. Gli acidi grassi presenti in tali sostanze possono infatti esercitare un effetto antiinfiammatorio, riducendo la concentrazione di acido arachidonico che, come è noto, è un importante precursore di alcuni mediatori chimici dell'infiammazione.

Oltre all'impiego di repellenti e di insetticidi, il trattamento topico si giova notevolmente dell'uso di shampoo o lozioni al catrame e allo zolfo, che svolgono azione antisettica, antiseborroica ed antipruriginosa, ed ancora di spray contenenti antibiotici e corticosteroidi, nel caso siano presenti lesioni traumatiche (Barbet, 1992).

Recentemente alcuni autori hanno tentato l'immunoterapia nella dermatite allergica da *Culicoides*, mediante inoculazione sottocutanea di dosi crescenti degli antigeni responsabili dell'allergia. La stimolazione antigenica determina la produzione di IgG, cosiddette «bloccanti», che si legano ai recettori delle Mast-zellen in sostituzione delle IgE, non permettendo, co-



si, la degranulazione cellulare. Purtroppo, i limitati risultati finora ottenuti, peraltro non univoci, non consentono ancora di intervenire efficacemente con trattamenti ipo o desensibilizzanti nella dermatite allergica da puntura di *Culicoides* degli equini (Barbet et al., 1990).

Infine, ricordiamo che diversi autori consigliano di escludere dalla riproduzione i cavalli colpiti dalla malattia, in considerazione della possibile loro predisposizione genetica, in grado di condizionare la sensibilità degli animali verso gli allergeni presenti nella saliva dei *Culicoides*.



* Dott. Paolo Ciarabella.

Nato a Caserta il 2 novembre 1966, si è laureato con pieni voti e lode presso la Facoltà di Medicina Veterinaria dell'Università degli Studi di Napoli «Federico II» nel 1990.

Interno presso l'Istituto di Clinica Medica Veterinaria di Napoli dal 1989, ricopre dal mese di Luglio 1992 il posto di Ricercatore Universitario presso lo stesso Istituto.

I suoi interessi scientifici vertono principalmente sullo studio dei meccanismi dell'omeostasi cardiocircolatoria del cavallo e del cane e sulla chemioterapia della Leishmaniosi canina.

È autore di 22 pubblicazioni.



** Dott. Laura Cortese.

Nata a Napoli il 25 dicembre 1966, si è laureata in Medicina Veterinaria presso l'Università degli Studi di Napoli Federico II nel 1993 con pieni voti e lode, discutendo una tesi sperimentale dal titolo «Valutazione dell'ormone natriuretico atriale nel cane in condizioni normali e patologiche». Nello stesso anno è risultata vincitrice (I classificata) di una borsa di studio «Friskies».

Attualmente è dottoranda di ricerca in «Diagnostica per Immagini» presso l'Istituto di Clinica Medica della Facoltà di Medicina Veterinaria di Napoli.

È autrice di 4 pubblicazioni.

BIBLIOGRAFIA

– BAKER K.P., *The rational approach to the management of sweet itch*. – *The Vet. Ann.*, 163-169, 1978.

- BARBET J., BAXTER G.M. MC MUL-
LAN, *Diseases of the Skin*. – *Equine Medi-
cine and Surgery*. IV ed. Vol. II, 1685-
1688, Ed. Am. Vet. Publications Inc. 1991.
- BARBET J., *Culicoides Hypersensiti-
vity*. – *Current Therapy in Equine Medi-
cine*. Ed 3, 693-696, 1992.
- BARBET J. L., BEVIER D., GREINER
E.C., *Specific immunotherapy in the treat-
ment of culicoides hypersensitive horses. A
double-blind study*. – *Eq. Vet. J.* 22, 232-
235, 1990.
- BECKER W., *Über Vorkommen, Ursa-
chen und Behandlung des Sogenannten
«Sommerkeks» bei ponys*. – *Berl. Mün-
ch. Tier. Wschr.*, 77, 120-124, 1964.
- BAKER K.P.; QUINN P.J., *A report on
clinical aspects and histopathology of
sweet itch*. – *Eq. Vet. J.* 10 243-246, 1978.
- BRAVERMAN Y., UNGAR-WARON
H., FRITCH K., ALDER H., DANIELI Y.,
BAKER K.P. QUINN P.J., *Epidemiologi-
cal and immunological studies of sweet it-
ch in horse in Israel*. – *Vet. Rec.* 112, 521-
524, 1983.
- BROSTRIM H., LARSSON E.,
TROEDSSON M., *Allergic dermatitis
(sweet itch) of Icelandic horses in Sweden.
An epidemiological study*. – *Eq. Vet. J.* 19,
229-236, 1987.
- Craig, 1992 cit. da Rosenkrantz e Frank
1992.
- Dikmans, 1948 cit. da Baker 1978.
- GLATT P.A., *Contribution à l'étude de
la dermatite estivale: approche immuno-
génétique*. – *Schweiz. Arch. Tierheik.* 128,
46-47, 1986.
- FAVERELLI G., TRALDI G., ALLE-
GRI E., CASTALDI F., *Valore diagnosti-
co dell'intradermoreazione con estratto di
zanzara (genere Culex) in corso di «Sweet
Itch» nel cavallo*. – *Praxis* 3, 17-18, 1986.
- FADOK V.A., GREINER E.C., *Equine
insect hypersensitivity: skin test and bio-
psy results correlated with clinical data*. –
Eq. Vet. J. 22, 236-240, 1990.
- FADOK V.A., *Parasitic skin diseases
of large animals*. – *Vet. Clin. North Am.
Large Anim. Pract.*, 6, 3-26, 1984.
- FADOK V.A., *Culicoides hypersensiti-
vity*. – *Current therapy in Equine Medi-
cine*. II Ed. N.E. Robinson, Ed. W.B. Saun-
ders Company, Philadelphia 624-626, 1987.
- FADOK V.A.; FOIL C., *Equine insect
hypersensitivity*. – *Veterinary Dermatologic
Vol I*, Ed. Pergamon Press 1990.
- FOIL L., FOIL C., *Dipterian parasites
of horse*. – *Eq. Prac.* 10, 23-39, 1988.
- FOIL L., FOIL C., *Control of ectopara-
sites* – *Current Therapy in Equine Medi-
cine*. Ed 3, 693-696, 1992.
- HALLIWELL R., GORMAN N., *Vete-
rinary Clinical Immunology*. Ed
W.S.Saunders Company 1989.
- HALLDORSDDOTTIR S., LAZARY
S., GUNNARSSON E., LARSEN H.J., *Di-
stribution of leucocyte antigens in Icelan-
dic horses affected with summer eczema
compared to non-affected horses*. – *Eq. Vet.
J.* 23, 300-302, 1991.
- JACOBS D.E., *A colour Atlas of Equine
parasites*. Balliere Tindall, London, 1986.
- MARTI E., GERBER H., LAZARY S.,
*On the genetic basis of equine allergic di-
seases: II. Insect bite dermal hypersensi-
tivity*. – *Eq. Vet. J.*, 24, 113-117, 1992.
- MATTHEWS A.G., *A reagin like anti-
body in equine serum. I. Occurrence and
some biological proprieties*. – *Vet. Res.
Comm.* 6, 13-17, 1983.
- MC CAIG J., *A survey to establish the
incidence of sweet itch in ponies in Uni-
ted Kingdom*. – *Vet. Rec.* 93 444-448, 1973.
- MELLOR P.S., MC CAIG J.: *The prob-
able causes of sweet itch in England*. –
Vet Rec., 95, 411-415, 1974.
- PASCOE R.R., *Color Atlas of Equine
Dermatology*. The C.V. Mosby Company
1990.
- QUINN P.J., BAKER K.P., MORROW
A.N., *Sweet itch: responses of clinical nor-
mal and affected horses to intradermal
challenge with extracts of biting insects*. –
Eq. Vet. J., 15, 266-272, 1983.
- RIEK R.F., *Studies on allergic derma-
titis (Queensland Itch) of horse: the ae-
tiology disease*. – *Aust. J. Agric. Res.*, 5,
109-129, 1954.
- RIEK R.F., *Studies on allergic derma-
titis (Queensland Itch) of horse: I. De-
scription, distribution, symptoms and
pathology*. – *Aust. Vet. J.*, 29, 177-187,
1953a.
- RIEK R.F., *Studies on allergic derma-
titis (Queensland Itch) of horse: II. Treat-
ment and control*. – *Aust. Vet. J.* 29 185,
1953b.
- RIEK R.F., *Studies on allergic derma-
titis (Queensland Itch) of horse: the ori-
gin and significance of histamine in the
blood and its distribution in the tissues*. –
Aust. J. Agric. Res. 6, 161-168, 1955.
- RIEK R.F., – *Equine Medicine and Sur-
gery* di Cabcott E.J. e Smithcors J.T. II
Ed, Am. Vet. Publ. California Usa 1975.
- ROSENKRANTZ W.S., FRANK L.A.,
Therapy of equine pruritus. – *Advance in
Veterinary Dermatologic Vol. 2*, Ed. Per-
gamon Press, 1992.
- SCOTT D.W., *Histopathologie cutanée
de l'hypersensibilité*. – *Le Point Vet.* 22
131 583-588, 1990.
- SOULSBY E.J.L., *Helminths, arthro-
pods and protozoa of domesticated ani-
mals*. Bailliere Tindall, London, 1982.
- SMITH B.P., *Large Animal Internal
Medicine*. Ed. The C.V. Mosby Company,
1277-1279 1990.
- TOWNLEY P., BAKER K.P., QUINN
P.J., *Preferential landing and engorging
sites of Culicoides species landing on a
horse in Ireland*. – *Eq. Ve. J.*, 16, 117-
120, 1984.
- UENO H., ISHIHARA T. *Studies on
summer mange (Kasen disease) of horse
in Japan. III. Skin test sensitivity tests with
insect allergens*. – *Bull. Natl. Inst. Anim.
Hlth. Tokyo* 32, 217-233, 1957.

INFEZIONI E TOSSINFEZIONI DA SALMONELLA: VALUTAZIONE DEL PROBLEMA

B.M. Orlandella *

RIASSUNTO

L'Autore esprime alcune considerazioni sull'infezione salmonellare e riporta la classificazione di alcuni sierotipi isolati nel nostro Paese.

SUMMARY

The Autor makes a brief report on salmonella infection and lists the salmonella serovars which have been isolated in Italy.

Il problema «salmonella» è divenuto, in questi ultimi tempi, di grande attualità, pur essendo migliorato il tenore di vita e la condizione igienico-sanitaria della società. Il «germe» è balzato agli onori della cronaca quale sospetto o accertato responsabile anche di episodi tossinfettivi manifestatisi nell'ambito della ristorazione collettiva come pranzi di nozze, mense scolastiche etc..

Dal momento che le salmonelle sono batteri molto diffusi nell'ambiente questi episodi non ci sorprendono più di tanto; probabilmente l'attenzione degli «addetti ai lavori», distratta dallo studio epidemiologico dei «patogeni emergenti» quali *Aeromonas*, *Campylobacter*, *Yersinia*, *Lysteria* etc., ha sottovalutato il pericolo rappresentato dalle salmonelle «minori». Più verosimilmente è possibile che il comportamento di queste sia mutato e che per cause diverse, tra cui figurano fattori predisponenti e sensibilità individuale, o per un'insolito aumento della virulenza, siano responsabili di infezioni nell'uomo anche di una certa gravità. Emblematico è il caso della *S.napoli*, isolata nel 1945 da soggetti portatori sani e affetti da gastro-enterite, ritenuta responsabile di una nuova epidemia avvenuta in Inghilterra



Colonie di salmonella spp.

nel 1982 a seguito di ingestione di alimenti contenenti soltanto 2-3 germi/gr. È stato notato che queste salmonelle «minori», una volta adattate al nuovo ambiente «scomparebbero» o perderebbero il potere patogeno nei confronti dell'uomo mentre le salmonelle specie-specifiche adattate esclusivamente alla specie umana, quali ad es. *S. typhi*, *S. paratyphi* A-B-C, rimangono costantemente patogene.

Oggi il genere *Salmonella* comprende oltre 2.300 sierotipi con un livello di ibridazione talmente elevato da far prevedere, in un futuro prossimo, l'individuazione di oltre 9.000 sierotipi.

Con lo schema sopra riportato abbiamo voluto evidenziare solo alcune delle fonti da cui prende origine la successiva diffusione ambientale delle *Salmonelle*. Come si osserva il principale serbatoio è rappresentato dagli animali che, attraverso gli alimenti, possono contaminare l'uomo. Costantemente alta è la presenza del germe negli allevamenti intensivi, specialmente suinicoli e avicoli, dovuta all'impiego di mangimi in cui le farine di carne e di pesce costituiscono la fonte proteica principale.

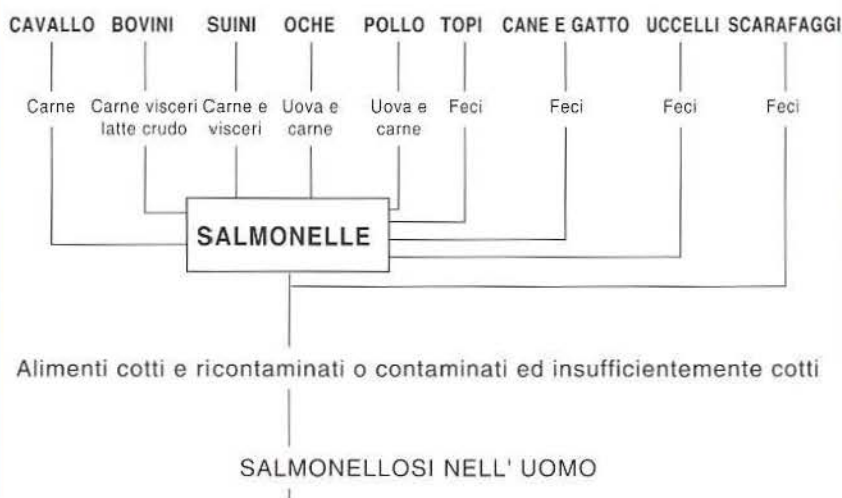
Gli animali divenuti portatori, spesso asintomatici, di *salmonella* creano un circolo vizioso con continui focolai di infezione ed in cui giocano un ruolo determinante nella trasmissione vettori quali uccelli, insetti (mosche e scarafaggi), roditori, polveri, per giungere infine all'uomo. Anche le acque, gli scarichi, gli effluenti urbani contribuiscono alla diffusione ambientale del germe.

Gli episodi tossinfettivi riscontrati in Italia negli ultimi anni riconoscono come veicoli più frequentemente implicati alimenti di origine animale.

La tab. 2 evidenzia la tipologia dell'alimento e la relativa percentuale di implicazione.

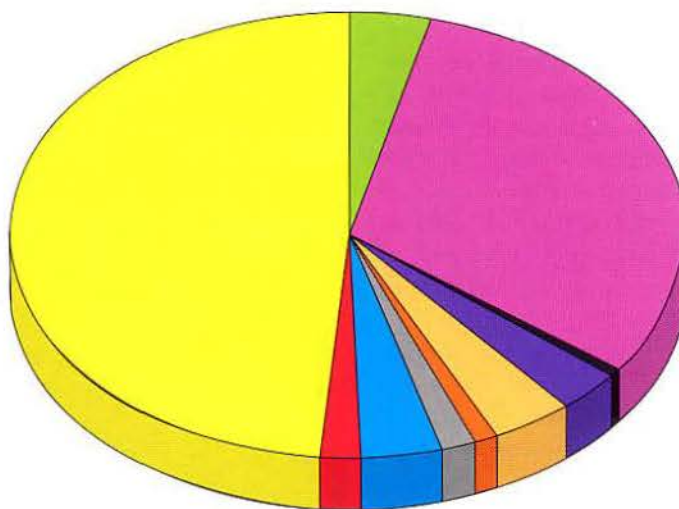
Uova e derivati sono coinvolti per il 50% circa, mentre più raramente sono chiamati in causa carni e pesci; di scarso rilievo il ruolo rivesti-

Tab. 1



Tab. 2

Distribuzione delle tossinfezioni da salmonella per veicolo



■ Alimenti dall'uovo (48,5%)	■ Altri dolci senza uovo (3,8%)
■ Pollami (1,9%)	■ Pesce/Molluschi (3,1%)
■ Altre carni (3,8%)	■ Pasta/Riso (0,7%)
■ Vitello tonnato (1,8%)	■ Al. non identificato (31,2%)
■ Latte/Latticini (1,1%)	■ Altri alimenti (4,1%)

SIEROTIPO	ISOLATO DA
<i>S. napoli</i> = 1,9,12 :1,z ₁₃ ;e,n,x Gruppo O ₁	Malati e portatori sani
<i>S. veneziana</i> = 11:i.e.n.x.	Portatore sano
<i>S. pisa</i> = 16:i:l.w	Portatore sano
<i>S. catanzaro</i> = 6,14 : g.s.t.	Portatore sano
<i>S. messina</i> = 30: d: 1,5. Sub Genus I	(*) <i>Lacerta sicula sicula</i> Rafinesque, lettiera, allevamento agricolo, portatore sano
<i>S. egusi, var. difasica</i> = 41: d: (1,5) Sub Genus I°	(*) <i>Lacerta sicula sicula</i> Rafinesque (lucertola)
<i>Salmonella S IIIb</i> = 35: 1,z ₁₃ ; e,n,x,z ₁₅	(*) <i>Python regius</i> (Pitone reale)
<i>S. siegburg, var. sardina</i> = 6, 14, 18:z ₂₃ :1,5	<i>Scincus officinalis</i> (lucertola)
<i>S. cannobio</i> = 28:z ₄ ,z ₂₃ :1,5	Caffè
<i>S. verona</i> = 41: i: z ₆	Polvere in un deposito di cacao
<i>S. marengrosso</i> = v 66:z ₃₅ :-	(*) <i>Gongilus ocellatus</i> (lucertola)
<i>S. borromea</i> = 42: i: 1,6	
<i>S.</i> = S.V 13.22:r- monofasica specifica (*)	<i>Periplaneta americana</i> (scarafaggio)
Note: il nome della <i>S. marengrosso</i> è in via di riclassificazione.	
L'Istituto di Malattie Infettive della Facoltà di Medicina Veterinaria di Messina da anni conduce indagini approfondite nel settore dell'Enterobacteriaceae e delle Salmonelle in particolare. L'Istituto si avvale della collaborazione di studiosi di fama internazionale come le Minor, Popoff, Whinkle, Rhonde, Taylor, Bockemul, Aleksic, nonché di esperti del Centro per lo studio delle Enterobacteriaceae di Palermo e dell'Istituto di Igiene di Catania. Questa attività ha portato all'isolamento di ben quattro sierotipi mentre altri ceppi sono in corso di tipizzazione presso l'Istituto Pasteur. Nella tabella sono riportati i serovars appartenenti al genere <i>Salmonella</i> isolati in Italia. Le salmonelle così contraddistinte (*) sono state isolate ad opera del personale del nostro Istituto.	

to dal latte e suoi derivati.

La mancata individuazione dell'alimento responsabile (31,2 %) mette in rilievo la carenza della razionalizzazione delle indagini epide-

miologiche che dovrebbe prevedere:

- obbligatorietà della notifica dell'evento;
- costituzione di un'efficiente rete di laboratori di sanità pubblica;

- informatizzazione dei dati.

Ciò consentirebbe di attuare un sistema di sorveglianza epidemiologica in grado di consentire l'individuazione della reale entità dell'episodio tossinfettivo, il suo andamento, i veicoli; tale sistema è il presupposto indispensabile per l'elaborazione di efficaci strategie preventive.

In conclusione, come afferma Cominazzini il nucleo sostanziale della profilassi delle salmonellosi non può essere che opera di una stretta ed intelligente collaborazione tra l'igiene medica e l'igiene veterinaria.



* Dott. Bianca Maria Orlandella, Laureatasi con lode in Scienze Biologiche nel 1985, si è specializzata con il massimo dei voti in «Microbiologia Applicata». Vincitrice del Concorso nazionale ad un posto di Ricercatore Universitario nell'Istituto di Malattie Infettive, Profilassi e Polizia Veterinaria dell'Università di Messina è di ruolo dal 1993.

Socia di numerose società scientifiche, italiane e internazionali, è autrice di oltre 30 lavori riguardanti argomenti di batteriologia, virologia e parassitologia. Svolge attività didattica sulla diagnostica di laboratorio e la profilassi delle malattie infettive a carattere zoonosico.

NOTIZIARIO

Il 3.3.95 ha avuto inizio il 1° corso di perfezionamento in Medicina Sportiva del cavallo.

Il corso, riservato a medici veterinari, è stato organizzato dalla facoltà di Veterinaria di Messina in collaborazione con il CONI, il Corpo Veterinario dell'Esercito e la Scuola Militare di Cavalleria. Le lezioni si svolgeranno presso la Scuola dello Sport del CONI (Roma), la Scuola di Cavalleria e l'Infermeria Quadrupedi Presidiaria di Montelibretti con periodicità mensile (un venerdì pomeriggio ed un sabato mattina al mese).

I venti posti, di cui due riservati ad Ufficiali veterinari designati dal Comando del Corpo Veterinario dell'Esercito, sono stati occupati da altrettanti veterinari che hanno superato un esame reso necessario dall'esuberante numero delle domande. Il corso, primo nel suo genere trattando non solo argomenti di medicina sportiva ma anche materie relative alla metodologia dell'allenamento del cavallo sportivo, rappresenta un primo importante coinvolgimento integrato di tutte le organizzazioni interessate agli sport equestri e di un istituto universitario:

- CONI;
- FISE;
- Esercito Italiano;
- Facoltà di Veterinaria di Messina.

PROMOZIONI

Sono stati promossi al grado superiore, con anzianità a fianco riportata, i seguenti Ufficiali:

Ten. Col. Luigi Asprea, 31.12.94
Magg. Marco Reitano, 1.1.94
Magg. Silvano Tamagna, 3.5.94
Magg. Vincenzo Cirrincione, 3.5.94
Cap. Pier Paolo Pettinati, 1.1.94
Cap. Antonello Lommito, 1.1.94



Il Dizionario del Medicinale Veterinario raccoglie tutta l'informazione scientifico-tecnica disponibile su 1170 prodotti di salute animale destinati al cane, al gatto, al cavallo e ai nuovi animali da compagnia. La forte espansione della medicina veterinaria in questo settore rendeva necessaria la pubblicazione di un volume specifico che facesse il punto sull'arsenale terapeutico a disposizione del veterinario che si occupa di queste specie.

Questo dizionario, con il suo comodo formato, la sua sezione alfabetica e i suoi quattro indici di consultazione incrociata, è stato concepito come uno strumento di lavoro di uso quotidiano.

Cap. Franco Medori, 9.12.94
Cap. Attilio Longo, 9.12.94
Cap. Luciano Rosso, 9.12.94
Cap. Gian Raffaele Magnani, 9.12.94
Cap. Pietro Salerno, 9.12.94
Cap. Roberto Giovagnoli, 9.12.94
Ten. Roberto Grasso, 1.1.94
Ten. Riccardo Tontaro, 1.1.94
Ten. Stefano Nardi, 1.1.94
Ten. Salvatore Anastasi, 1.1.94
Ten. Flavio Bossi, 9.12.94

Ten. Geremia Dosa, 9.12.94
Ten. Paolo Viola, 9.12.94
Ten. Sergio Carta, 9.12.94

CORSI ULTIMATI

Si è concluso il 18° Corso di Aggiornamento per Ufficiali dei Corpi Tecnico e Logistici che ha visto la partecipazione dei seguenti Ufficiali:

Cap. Giovanni Rucco;
Cap. Mario Marino;
Cap. Guido Castellano;
Cap. Fausto Oddo Campanella.

Si è concluso inoltre il 36° Corso Applicativo per Tenenti veterinari in spe cui ha partecipato il Tenente Manfredi Capone.

TRASFERIMENTI E NUOVE ASSEGNAZIONI

Il Col. Luigi Asprea è stato trasferito dal Comando Generale dell'Arma dei Carabinieri al Comando del Corpo Veterinario dell'Esercito dal 16.01.95;

Il Ten. Col. Giovanni Cicala è stato trasferito dal Comando del Corpo Veterinario dell'Esercito al Comando Generale dell'Arma dei Carabinieri dal 09.01.95.

CONGEDAMENTI

Il Col. spad Mario Bartolomei è transitato in ausiliaria con decorrenza 01.08.94.

LAUREE

L'aspirante Ufficiale Curcio Marcello (20° Corso Neasmi) ha ultimato il corso degli studi ottenendo la laurea in Medicina Veterinaria e l'abilitazione all'esercizio professionale.



1861, Ufficiale del Corpo Veterinario.



J. Bauer